PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-128031

(43)Date of publication of application : 09.05.2000

---

(51)Int.Cl. B62D 41/00
B60K 28/06
B60R 1/00
B60R 21/00
G06T 1/00
G08B 21/00
G08G 1/16
H04N 7/18

---

(21)Application number : 11-162074 (71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 09.06.1999 (72)Inventor : TERAKUBO SATOSHI

---

(30)Priority
Priority number : 10235193
Priority date : 21.08.1998
Priority country : JP

---

(54) DRIVE RECORDER, SAFETY DRIVE SUPPORT SYSTEM, AND ANTI- THEFT

SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a drive recorder that employs a single camera to monitor 360 degrees around a vehicle and, should an accident occur, provides a record of conditions surrounding the vehicle when the accident occurs to permit identification of a correct cause of the accident.

SOLUTION: This drive recorder includes an all-direction vision sensor (HyperOmni Vision) 12 that is installed so that it can observe 360 degrees around the vehicle as well as the driver. The HyperOmni Vision 12 includes a hyperbolic mirror 8 which is mounted perpendicularly facing downward and a camera 4 whose visual line is aligned with the center axis of the hyperbolic mirror 8 and which is mounted perpendicularly facing upward. The drive recorder further includes an A/D converter 40 that receives analog outputs from the camera 4, a monitor 48 that displays the image pictured by the camera 4, and a recording device 42 that records image data output from the camera 4, together with vehicle speed, brake condition, yaw rate, acceleration, and steering condition and the like.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 15.12.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3327255
[Date of registration] 12.07.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] The drive recorder which is arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, said camera, and predetermined relation, is connected to a condensing means to condense the image of an omnidirection to said camera, and said camera, and contains the recording apparatus which records said image.
[Claim 2] Said recording device is a drive recorder according to claim 1 which is connected to said camera and said transit situation output means, and contains the equipment which matches and records said image and said transit situation, including further a transit situation output means to output the transit situation of said car.
[Claim 3] The drive recorder according to claim 1 or 2 which is connected to said camera and contains further the monitoring device which displays the output of said camera.
[Claim 4] Said condensing means is a drive recorder according to claim 1 to 3 which is arranged in the location which has said camera and predetermined relation, and contains the mirror which makes the convex side of body of revolution a mirror plane.
[Claim 5] Said mirror is a drive recorder according to claim 4 which is a hyperboloid mirror.
[Claim 6] Said condensing means is a drive recorder containing said camera and the fish-eye lens arranged in the location which has predetermined relation according to claim 1 to 3.
[Claim 7] A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, said camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to said camera, The image processing system which changes said image which is connected to said camera and outputted from said camera according to the approach which was able to be defined beforehand, The insurance operation support system which is connected to said image processing system and contains the recording device which records said image changed according to said approach defined beforehand, and the monitoring device which displays said image which was connected to said image processing system and changed according to said approach defined beforehand.
[Claim 8] Said recording device is an insurance operation support system according to claim 7 which is connected to said image processing system and said transit situation output means, and contains the equipment which matches and records said image changed according to said approach defined beforehand, and said transit situation,

including further a transit situation output means to output the transit situation of said car.

[Claim 9] A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, said camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to said camera, A front environmental recognition means to connect with said camera and to recognize the front environment of said car from the output of said camera, A driver condition recognition means to connect with said camera and to recognize the condition of a driver from the output of said camera, The insurance operation support system which is connected to said front environmental recognition means and said driver condition recognition means, and includes an alarm-output means to output a predetermined alarm, according to the output of said front environmental recognition means and said driver condition recognition means.

[Claim 10] Said driver condition recognition means is an insurance operation support system including a means to be connected to said camera, to recognize that said driver is dozing from the output of said camera, and to output a nap signal according to claim 9.

[Claim 11] A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, said camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to said camera, A front environmental recognition means to connect with said camera and to recognize the front environment of said car from the output of said camera, A driver condition recognition means to connect with said camera and to recognize the condition of a driver from the output of said camera, The insurance operation support system which is connected to said front environmental recognition means and said driver condition recognition means, and includes the transit control means which performs transit control of said car body according to the output of said front environmental recognition means and said driver condition recognition means.

[Claim 12] Said driver condition recognition means is an insurance operation support system including a means to be connected to said camera, to recognize that said driver is dozing from the output of said camera, and to output a nap signal according to claim 11.

[Claim 13] Said transit control means is an insurance operation support system according to claim 11 or 12 which is connected to said front environmental recognition means and said driver condition recognition means, and includes the brake control means which controls a brake according to the output of said front environmental recognition means and said driver condition recognition means.

[Claim 14] Said transit control means is an insurance operation support system according to claim 11 or 12 which is connected to said front environmental recognition means and said driver condition recognition means, and includes the steering control means which controls a steering according to the output of said front environmental recognition means and said driver condition recognition means.

[Claim 15] A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, said camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to said camera, A circumference environmental recognition means to connect with said camera and to recognize a surrounding environment, The insurance operation support system which is connected to a transit situation output means to output the transit situation of said car, and said circumference environmental recognition means and said transit situation output means, and includes an alarm-output means to output a predetermined alarm, according to the output of said circumference environmental recognition means and said transit situation output means.

[Claim 16] A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, said camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to said camera, A circumference environmental recognition means to connect with said camera and to recognize a surrounding environment, The insurance operation support system which is connected to a transit situation output means to output the transit situation of said car, and said circumference environmental recognition means and said transit situation output means, and includes the transit control means which performs transit control of said car body according to the output of said circumference environmental recognition means and said transit situation output means.

[Claim 17] Said transit control means is an insurance operation support system according to claim 16 which is connected to said circumference environmental recognition means and said transit situation output means, and includes the brake control means which controls a brake according to the output of said circumference environmental recognition means and said transit situation output means.

[Claim 18] Said transit control means is an insurance operation support system according to claim 16 which is connected to said circumference environmental recognition means and said transit situation output means, and includes the steering control means which controls a steering according to the output of said circumference environmental recognition means and said transit situation output means.

[Claim 19] The insurance operation support system according to claim 15 to 18 which is connected to said circumference environmental recognition means and said transit situation output means, and contains further the recording device which records the output of said circumference environmental recognition means and said transit situation output means.

[Claim 20] Said condensing means is an insurance operation support system according to claim 7 to 19 which is arranged in the location which has said camera and predetermined relation, and contains the mirror which makes the convex side of body of revolution a mirror plane.

[Claim 21] Said mirror is an insurance operation support system according to claim 20 which is a hyperboloid mirror.

[Claim 22] Said condensing means is an insurance operation support system containing said camera and the fish-eye lens arranged in the location which has predetermined relation according to claim 7 to 19.

[Claim 23] A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, said camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to said camera, A suspicious person decision means to judge whether it connects with said camera and a suspicious person is near the car, An entrainment decision means to judge whether there are those who were connected to said camera and have taken the car, A physical operation decision means to judge whether the physical operation is added to said car, An alarm judging means to judge whether it connects with said suspicious person decision means, said entrainment decision means, and said physical operation decision means, and an alarm is outputted according to the output of said suspicious person decision means, said entrainment decision means, and said physical operation decision means, Anti-theft system which is connected to said alarm judging means and includes an alarm-output means to output a predetermined alarm, according to the output of said alarm judging means.

[Claim 24] Said physical operation decision means is anti-theft system including a car oscillating decision means to judge whether vibration is added to said car according to claim 23.

[Claim 25] Said physical operation decision means is anti-theft system including a locking condition decision means to judge the locking condition of said car according to claim 23.

[Claim 26] Anti-theft system according to claim 23 to 25 which is connected to said camera and contains further the recording device which records said image.

[Claim 27] Said recording device is anti-theft system according to claim 26 which is connected to said camera and said suspicious person decision means, and contains the equipment which records the output of said image and said suspicious person decision means.

[Claim 28] Said recording device is anti-theft system according to claim 26 which is connected to said camera and said physical operation decision means, and contains the equipment which records the output of said image and said physical operation decision means.

[Claim 29] Said recording device is anti-theft system according to claim 26 which is connected to said camera, said suspicious person decision means, said entrainment decision means, said physical operation decision means, and said alarm judging means, and contains the equipment which records the output of said image and said suspicious person decision means, said entrainment decision means, said physical operation decision means, and said alarm judging means.

[Claim 30] Said condensing means is anti-theft system according to claim 23 to 29 which is arranged in the location which has said camera and predetermined relation, and contains the mirror which makes the convex side of body of revolution a mirror plane.

[Claim 31] Said mirror is anti-theft system according to claim 30 which is a hyperboloid mirror.

[Claim 32] Said condensing means is the anti-theft system containing said camera and the fish-eye lens arranged in the location which has predetermined relation according to claim 23 to 29.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] especially this invention relates to the drive recorder which memorizes the image which picturized and picturized the 360 perimeters (it is called ″omnidirection″ by this detail letter.) image with one camera, the insurance operation support system which supports the safety operation of a driver from the picturized image, and the anti-theft system which can prevent the theft of a car from the picturized image about the drive recorder, the insurance operation support system, and anti-theft system of a car.

[0002]

[Description of the Prior Art] Aiming at implementation of the road transportation system of the next generation safe, comfortable in recent years, and efficient, ****** is promoting researches and developments of ITS (Intelligent Transport Systems) which is a national project from each position. As one field of ITS, development of the insurance operation support system aiming at operation exchange of a driver is also furthered. Based on the information acquired by mounted sensors, such as a CCD camera, and the information offered from an infrastructure side by communication link between highway and vehicle, to a driver, risk warning is emitted or this insurance operation support system performs operation assistance.

[0003] As an example, the insurance operation support system whose artificer of the invention in this application is one joint inventor is indicated in detail by ″temple Kubo ****:″ AHS insurance transit system development-″ and SEI technical review No. 151 pp.47-52(1997).″ With reference to drawing 21 , the camera 4 installed in the front face of a car 14 picturizes a self-vehicle front image with this insurance operation support system. The picturized image is processed in the image-processing section (not shown), and recognition of a precedence car, a transit way, and a road sign 18 is performed. Risk warning and operation assistance are performed according to a recognition result. Thereby, a driver (not shown) can perform insurance transit. Moreover, the image picturized with the camera 4 is recorded on a recording device (not shown). For this reason, even if it is the case where accident should happen, it becomes easy to trace the cause of accident.

[0004] moreover "Toshio Ito et.al, "Ominidirectional Vision Sensor for Intelligent Vihicles", and 1998 IEEE International To Conference on Intelligent Vehicles and pp.365-370" Crew's number is detected from the image which picturized and picturized the image of the omnidirection besides in the car combining a fish-eye lens, or a hyperboloid mirror and a camera, or the system which changes the picturized image into the image of a driver which does not have distortion so that it may be legible is indicated.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the above-mentioned insurance operation support system, the visual field field of a camera 4 is limited ahead of the car 14. For this reason, the condition of a driver cannot be supervised but the timing of risk warning or operation assistance may be overdue. For example, even if the driver is dozing off while driving, risk warning etc. cannot be performed until it begins meandering operation.

[0006] On the other hand, if the condition of a driver can be supervised, risk warning etc. can be performed before a meandering start up, and it can be safely run more by the driver. Although what is necessary is just to form the camera for a driver monitor further in order to supervise the condition of a driver, the number of a camera becomes two sets. For this reason, a manufacturing cost will become large. Moreover, in order to carry out the real-time operation of the image of two sheets picturized with two cameras, it will be necessary to make the engine performance of the image-processing section higher, and a manufacturing cost will become large similarly.

[0007] Moreover, in an above-mentioned insurance operation support system, although the image ahead of a car 14 is recorded on the recording apparatus, the image of the side and back and the image of a driver are not recorded. For this reason, a case as other cars clashed from behind from the side or back, and when the driver is dozing off while driving, it becomes difficult to study that accident cause.

[0008] Furthermore, in the system currently indicated by "Toshio Ito et.al, "Ominidirectional Vision Sensor for Intelligent Vihicles", 1998 IEEE International Conference on Intelligent Vehicles, and pp.365-370", a driver can change the image of an omnidirection so that it may be legible. However, from the image, obstructions, such as the other car, are discovered and it is not indicated about a technique which controls operation automatically.

[0009] By two above-mentioned systems, in the condition that people are not on the car, even if it is the case where a suspicious person tends to steal the object in a car, it cannot be prevented further again.

[0010] It is offering the drive recorder which was made in order that a ****'s might solve this invention, the purpose's can supervise the omnidirection of a car with one camera, can grasp the situation of not only the car front but the side and back, and the situation of a driver even if it is the case where accident should happen, and can study an accident cause correctly.

[0011] Even if it is the case where accident should happen, other purposes of this invention are offering the insurance operation support system which can grasp the situation of not only the car front but the side and back, and can study an accident cause correctly, while supporting the safety operation of a driver by changing and showing the legible image of a driver the image which picturized the image of the omnidirection of a car and was picturized with one camera.

[0012] The purpose of further others of this invention is offering the insurance operation support system which performs condition recognition of a driver, and the front monitor of a car with one camera, and supports the safety operation of a driver.

[0013] The purpose of further others of this invention is offering the insurance operation support system which performs condition recognition of a driver, and the front monitor of a car with one camera, prevents the nap of a driver, and supports the safety operation of a driver.

[0014] The purpose of further others of this invention is offering the insurance operation support system which supervises the omnidirection of a car with one camera and supports the safety operation of a driver.

[0015] Even if the purpose of further others of this invention is in the condition that people are not on the car and is the case where a suspicious person tends to steal the object in a car, it is offering the anti-theft system which can prevent it.

[0016]

[Means for Solving the Problem] It is arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, camera, and predetermined relation, and connects with a condensing means to condense the image of an omnidirection to a camera, and a camera, and the drive recorder concerning invention according to claim 1 contains the recording device which records an image.

[0017] According to invention according to claim 1, the image acquired from the output of one camera picturizes an omnidirection. This image is recorded on a recording device. For this reason, when accident etc. happens, by reproducing the image recorded on the recording device, the situation of not only the car front but the side and back and the situation of a driver can be grasped, and an accident cause can be studied correctly.

[0018] Including further a transit situation output means by which invention according to claim 2 outputs the transit situation of a car in addition to the configuration of invention according to claim 1, it connects with a camera and a transit situation output means, and a recording device contains the equipment which matches and records an image and a transit situation.

[0019] Since in addition to an operation of invention according to claim 1, and effectiveness the rate of a car etc. doubles and is recorded on the recording device, invention according to claim 2 can grasp the situation at the time of accident etc. happening correctly.

[0020] In addition to the configuration of invention according to claim 1 or 2, it connects with a camera and invention according to claim 3 contains further the monitoring device which displays the output of a camera.

[0021] A driver can recognize a surrounding situation in an instant by showing the output of a camera a monitor table in addition to an operation of invention according to claim 1 or 2, and effectiveness, as for invention according to claim 3. For this reason, the safety operation of a driver is supportable.

[0022] In addition to the configuration of invention according to claim 1 to 3, a condensing means is arranged in the location which has a camera and predetermined relation, and invention according to claim 4 contains the mirror which makes the convex side of body of revolution a mirror plane.

[0023] In addition to the configuration of invention according to claim 4, the mirror of invention according to claim 5 is a hyperboloid mirror.

[0024] In addition to the configuration of invention according to claim 1 to 3, invention according to claim 6 contains the fish-eye lens with which it has been arranged in the location where a condensing means has the relation between a camera and predetermined.

[0025] The insurance operation support system concerning invention according to claim 7 A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to a camera, The image processing system which changes the image which is connected to a camera and outputted from a camera according to the approach which was able to be defined beforehand, It connects with an image processing system and the recording device which records the image changed according to the approach defined beforehand, and the monitoring device which displays the image changed according to the approach which was connected to the image processing system and defined beforehand are included.

[0026] According to invention according to claim 7, although the image acquired from the output of one camera picturizes an omnidirection, it may not necessarily be an image legible to a driver. For this reason, when an image processing system changes into the legible image of a driver the image picturized with the camera, it can express as the legible approach of a driver. For this reason, a driver can recognize a surrounding situation in an instant. Thereby, the safety operation of a driver is supportable. Moreover, the image of an omnidirection changed into the legible approach of a driver is recorded on a recording device. For this reason, when accident etc. happens, by reproducing the image recorded on the recording device, the situation of not only the car front but the side and back can be grasped, and an accident cause can be studied correctly.

[0027] Including further a transit situation output means by which invention according to claim 8 outputs the transit situation of a car in addition to the configuration of invention according to claim 7, it connects with an image processing system and a transit situation output means, and a recording device contains the equipment which matches and records the image and transit situation which were changed according to the approach defined beforehand.

[0028] Since in addition to an operation of invention according to claim 7, and effectiveness the rate of a car etc. doubles and is recorded on the recording device, invention according to claim 8 can grasp the situation at the time of accident etc. happening correctly.

[0029] The insurance operation support system concerning invention according to claim 9 A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to a camera, A front environmental recognition means to connect with a camera and to recognize the front environment of a car from the output of a camera, It connects with a camera, and it connects with a driver condition recognition means to recognize the condition of a driver from the output of a camera, and a front environmental recognition means and a driver condition recognition means, and an alarm-output means to output a predetermined alarm is included according to the output of a front environmental recognition means and a driver condition recognition means.

[0030] According to invention according to claim 9, the image data obtained from the output of one camera picturizes an omnidirection. Using this image data, front environmental recognition of a car and condition recognition of a driver are performed, and a predetermined alarm is outputted according to these recognition results. For this reason, one camera can perform condition recognition of a driver, and the front monitor of a car, and the safety operation of a driver can be supported.

[0031] A driver condition recognition means includes a means by which in addition to the configuration of invention according to claim 9 connect with a camera, and invention according to claim 10 recognizes that the driver is dozing from the output of a camera, and outputs a nap signal.

[0032] In addition to an operation of invention according to claim 9, and effectiveness, invention according to claim 10 outputs an alarm, when the driver is dozing off while driving. For this reason, the dozing off while driving of a driver can be prevented.

[0033] The insurance operation support system concerning invention according to claim 11 A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to a camera, A front environmental recognition means to connect with a camera and to recognize the front environment of a car from the output of a camera, It connects with a camera, and it connects with a driver condition recognition means to recognize the condition of a driver from the output of a camera, and a front environmental recognition means and a driver condition recognition means, and the transit control means which performs transit control of a car body is included according to the output of a front environmental recognition means and a driver condition recognition means.

[0034] According to invention according to claim 11, the image data obtained from the output of one camera picturizes an omnidirection. Using this image data, front environmental recognition of a car and condition recognition of a driver are performed, and transit control of a car body is performed according to these recognition results. For this reason, one camera can perform condition recognition of a driver, and the front monitor of a car, and the safety operation of a driver can be supported.

[0035] A driver condition recognition means includes a means by which in addition to the configuration of invention according to claim 11 connect with a camera, and invention according to claim 12 recognizes that the driver is dozing from the output of a camera, and outputs a nap signal.

[0036] In addition to an operation of invention according to claim 11, and effectiveness, invention according to claim 12 performs transit control, when the driver is dozing off while driving. For this reason, accident can be prevented even if the driver is dozing off while driving.

[0037] In addition to the configuration of invention according to claim 11 or 12, a transit control means is connected to a front environmental recognition means and a driver condition recognition means, and invention according to claim 13 includes the brake control means which controls a brake according to the output of a front environmental recognition means and a driver condition recognition means.

[0038] The image data from which invention according to claim 13 is obtained from the output of one camera in addition to an operation of invention according to claim 11 or 12 and effectiveness picturizes an omnidirection. Using this image data, front environmental recognition of a car and condition recognition of a driver are performed, and control of a brake is performed according to these recognition results. For this reason, one camera can perform condition recognition of a driver, and the front monitor of a car, and the safety operation of a driver can be supported.

[0039] In addition to the configuration of invention according to claim 11 or 12, a transit control means is connected to a front environmental recognition means and a driver condition recognition means, and invention according to claim 14 includes the steering control means which controls a steering according to the output of a front environmental recognition means and a driver condition recognition means.

[0040] The image data from which invention according to claim 14 is obtained from the output of one camera in addition to an operation of invention according to claim 11 or 12 and effectiveness picturizes an omnidirection. Using this image data, front environmental recognition of a car and condition recognition of a driver are performed, and control of a steering is performed according to these recognition results. For this reason, one camera can perform condition recognition of a driver, and the front monitor of a car, and the safety operation of a driver can be supported.

[0041] The insurance operation support system concerning invention according to claim 15 A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to a camera, A circumference environmental recognition means to connect with a camera and to recognize a surrounding environment, and a transit situation output means to output the transit situation of a car, It connects with a circumference environmental recognition means and a transit situation output means, and an alarm-output means to output a predetermined alarm is included according to the output of a circumference environmental recognition means and a transit situation output means.

[0042] According to invention according to claim 15, the image data obtained from the output of one camera picturizes an omnidirection. Surrounding environmental recognition of a car is performed using this image data. For this reason, in spite of the obstruction's having fallen on the side of a car or locating in it the other car which approaches from the back side of a car, when it is going to make a lane change, a predetermined alarm is outputted according to these recognition results. Thereby, front and rear, right and left of a car can be supervised with one camera, and the safety operation of a driver can be supported.

[0043] The insurance operation support system concerning invention according to claim 16 A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to a camera, A circumference environmental recognition means to connect with a camera and to recognize a surrounding environment, and a transit situation output means to output the transit situation of a car, It connects with a circumference environmental recognition means and a transit situation output means, and the transit control means which performs transit control of a car body is included according to the output of a circumference environmental recognition means and a transit situation output means.

[0044] According to invention according to claim 16, the image data obtained from the output of one camera picturizes an omnidirection. Surrounding environmental recognition of a car is performed using this image data. For this reason, in spite of the obstruction's having fallen on the side of a car or locating in it the other car which approaches from the back side of a car, when it is going to make a lane change, according to these recognition results, transit control to which a lane change is not made is performed. Thereby, front and rear, right and left of a car can be supervised with one camera, and the safety operation of a driver can be supported.

[0045] In addition to the configuration of invention according to claim 16, a transit control means is connected to a circumference environmental recognition means and a transit situation output means, and invention according to claim 17 includes the brake control means which controls a brake according to the output of a circumference environmental recognition means and a transit situation output means.

[0046] The image data from which invention according to claim 17 is obtained from the output of one camera in addition to an operation of invention according to claim 16 and effectiveness picturizes an omnidirection. Surrounding environmental recognition of a car is performed using this image data. For this reason, according to these recognition results, in spite of the obstruction's having fallen on the side of a car or locating in it the other car which approaches from the back side of a car, when it is going to make a lane change, brake control is performed so that a lane change may not be made. Thereby, front and rear, right and left of a car can be supervised with one camera, and the safety operation of a driver can be supported.

[0047] In addition to the configuration of invention according to claim 16, a transit control means is connected to a circumference environmental recognition means and a transit situation output means, and invention according to claim 18 includes the steering control means which controls a steering according to the output of a circumference environmental recognition means and a transit situation output means.

[0048] The image data from which invention according to claim 18 is obtained from the output of one camera in addition to an operation of invention according to claim 16 and effectiveness picturizes an omnidirection. Surrounding environmental recognition of a car is performed using this image data. For this reason, according to these recognition results, in spite of the obstruction's having fallen on the side of a car or locating in it the other car which approaches from the back side of a car, when it is going to make a lane change, steering control is performed so that a lane change may not be made. Thereby, front and rear, right and left of a car can be supervised with one camera, and the safety operation of a driver can be supported.

[0049] In addition to the configuration of invention according to claim 15 to 18, it connects with a circumference environmental recognition means and a transit situation output means, and invention according to claim 19 contains further the recording device which records the output of a circumference environmental recognition means and a transit situation output means.

[0050] The image from which invention according to claim 19 is obtained from the output of one camera in addition to an operation of invention according to claim 15 to 18 and effectiveness picturizes an omnidirection. This image is recorded together with the rate of a car etc. For this reason, when accident etc. happens, an accident cause can be correctly studied by analyzing an image, a car rate, etc. which were recorded on the recording device.

[0051] In addition to the configuration of invention according to claim 7 to 19, a condensing means is arranged in the location which has a camera and predetermined relation, and invention according to claim 20 contains the mirror which makes the convex side of body of revolution a mirror plane.

[0052] In addition to the configuration of invention according to claim 20, the mirror of invention according to claim 21 is a hyperboloid mirror.

[0053] In addition to the configuration of invention according to claim 7 to 19, invention according to claim 22 contains the fish-eye lens with which it has been arranged in the location where a condensing means has the relation between a camera and predetermined.

[0054] The anti-theft system concerning invention according to claim 23 A condensing means to be arranged in the location which has one camera ****(ed) by the car, camera, and predetermined relation, and to condense the image of an omnidirection to a camera, A suspicious person decision means to judge whether it connects with a camera and a suspicious person is near the car, An entrainment decision means to judge whether there are those who were connected to the camera and have taken the car, A physical operation decision means to judge whether the physical operation is added to the car, An alarm judging means to judge whether it connects with a suspicious person decision means, an entrainment decision means, and a physical operation decision means, and an alarm is outputted according to the output of a suspicious person decision means, an entrainment decision means, and a physical operation decision means, It connects with an alarm judging means and an alarm-output means to output a predetermined alarm is included according to the output of an alarm judging means.

[0055] According to invention according to claim 23, the image acquired from the output of one camera picturizes an omnidirection. An alarm is outputted, when decision whether a suspicious person is based on this image is performed, people are not on the car and I am ****(ing) the physical operation of removing locking to a car, or a suspicious person sways a car. Thereby, the theft by the suspicious person can be prevented.

[0056] In addition to the configuration of invention according to claim 23, invention according to claim 24 includes a car oscillating decision means by which a physical operation decision means judges whether vibration is added to the car.

[0057] In addition to the configuration of invention according to claim 23, invention according to claim 25 includes a locking condition decision means by which a physical operation decision means judges the locking condition of a car.

[0058] In addition to the configuration of invention according to claim 23 to 25, it connects with a camera and invention according to claim 26 contains further the recording device which records an image.

[0059] The image on which invention according to claim 26 picturized the omnidirection in addition to an operation of invention according to claim 23 to 25 and effectiveness is recorded on a recording device. For this reason, when a theft etc. happens, by reproducing the image recorded on the recording device, the image to which the suspicious person was reflected can be acquired and a suspicious person can be specified.

[0060] In addition to the configuration of invention according to claim 26, a recording device is connected to a camera and a suspicious person decision means, and invention according to claim 27 contains the equipment which records the output of an image and a suspicious person decision means.

[0061] In addition to an operation of invention according to claim 26, and effectiveness, invention according to claim 27 is recorded together with the image on which the output of a suspicious person decision means picturized the omnidirection. For this reason, the image to which the person who seems to be a suspicious person is reflected can be discovered easily, and a suspicious person can be specified more easily.

[0062] In addition to the configuration of invention according to claim 26, a recording device is connected to a camera and a physical operation decision means, and invention according to claim 28 contains the equipment which records the output of an image and a physical operation decision means.

[0063] In addition to an operation of invention according to claim 26, and effectiveness, invention according to claim 28 is recorded together with the image on which the output of a physical operation decision means picturized the omnidirection. For this reason, or it sways a car, the image in the case of ****(ing) the physical operation of removing locking to a car can be discovered easily, and a suspicious person can be specified more easily.

[0064] In addition to the configuration of invention according to claim 26, a recording device is connected to a camera, a suspicious person decision means, an entrainment decision means, a physical operation decision means, and an alarm judging means, and invention according to claim 29 contains the equipment which records the output of an image and a suspicious person decision means, an entrainment decision means, a physical operation decision means, and an alarm judging means.

[0065] In addition to an operation of invention according to claim 26, and effectiveness, invention according to claim 29 is recorded together with the image on which the output of a suspicious person decision means, an entrainment decision means, a physical operation decision means, and an alarm judging means picturized the omnidirection. For this reason, a theft can be performed, an image when an alarm is emitted can be discovered easily, and a suspicious person can be specified more easily.

[0066] In addition to the configuration of invention according to claim 23 to 29, a condensing means is arranged in the location which has a camera and predetermined relation, and invention according to claim 30 contains the mirror which makes the convex side of body of revolution a mirror plane.

[0067] In addition to the configuration of invention according to claim 30, the mirror of invention according to claim 31 is a hyperboloid mirror.

[0068] In addition to the configuration of invention according to claim 23 to 29, invention according to claim 32 contains the fish-eye lens with which it has been arranged in the location where a condensing means has the relation between a camera and predetermined.

[0069]

[Embodiment of the Invention] The drive recorder concerning the gestalt 1 of operation of this invention is explained below the [gestalt 1 of operation], referring to a drawing.

[0070] The insurance operation support system concerning the gestalt of [omnidirection visual-sensor] book operation is a system which used the omnidirection visual sensor. With reference to drawing 1 , the configuration of various kinds of omnidirection visual sensors is described.

[0071] (1) With reference to omnidirection visual-sensor drawing 1 (A) using a spherical-surface mirror, the omnidirection visual sensor using a spherical-surface mirror consists of a mirror 2 of the semi-sphere side installed downward [vertical], and a camera 4 installed in vertical facing up. By this sensor, the visual field field of a lower part semi-sphere can be picturized at once. Since this sensor is not influenced of astigmatism, it has the description of being easy to carry out the design of optical system. in addition, the omnidirection visual sensor using a spherical-surface mirror -- being related -- "-- J. -- Hong, X.Tan, B.Pinette, R.Weiss, and and E.M.Riseman : It is indicated in detail by "Image-based homing", Proc.Int.Conf.Robotics and Automation IEEE, pp.620-625 (1991)", etc.

[0072] (2) The omnidirection visual sensor using a cone mirror (COPIS)

Omnidirection visual-sensor COPIS (Conic Projection Image Sensor) using a cone mirror was proposed by Yagi and others. With reference to drawing 1 (B), COPIS consists of a mirror 6 of the cone form installed downward [vertical], and a camera 4 installed in vertical facing up. The image obtained by COPIS is an image which picturized the omnidirection centering on the side. COPIS has the description that the perpendicular edge within an environment is detectable to stability. In COPIS, the perpendicular edge within an environment is projected on a radial. Correctly, although this description is being able to say all omnidirection vision, in COPIS which makes especially the side a central visual field, a perpendicular edge is projected for a long time. For this reason, a perpendicular edge is detectable to stability. omnidirection visual-sensor COPIS -- being related -- ″-- Y. -- Yagi and Y.Nisizawa and M.Yachida : It is indicated in detail by ″Map-based navigation for a mobile robot with omnidirectional image sensor COPIS″, Trans.on Robotics and Automation, 11 and 5, pp.638-648 (1995)″, etc.

[0073] (3) The omnidirection visual sensor using a hyperboloid mirror (HyperOmni Vision)

Omnidirection visual-sensor HyperOmni Vision using a hyperboloid mirror was proposed by Yamazawa and others. With reference to drawing 1 (C), HyperOmni Vision consists of a hyperboloid mirror 8 installed downward [vertical] and a camera 4 made into vertical facing up.

[0074] With reference to drawing 2 , the hyperboloid in the field of [Z> 0] the 2 leaf hyperboloids is used for the hyperboloid mirror 8 as a mirror. 2 leaf hyperboloid is a curved surface acquired by rotating a hyperbola to the circumference of a real axis (Z-axis). 2 leaf hyperboloid has two foci of (0, 0, +c), and (0, 0, -c). However, [0075]

[Equation 1]

$$c=\sqrt{a^2+b^2}$$

[0076] It comes out. Here, three-dimension system-of-coordinates O-XYZ which makes the Z-axis a vertical axis as shown in drawing 2 is considered. 2 leaf hyperboloid is expressed with the following formulas (1) at this time.

[0077]

[Equation 2]

$$\frac{X^2+Y^2}{a^2}-\frac{Z^2}{b^2}=-1 \qquad (1)$$

[0078] In addition, constants a and b define the configuration of a hyperbola. With reference to drawing 3 , omnidirection visual-sensor HyperOmni Vision consists of a hyperboloid mirror 8 in the field of Z> 0 installed downward [vertical], and a camera (not shown) installed by vertical facing up in the bottom of it. this time -- the focus OM of a mirror 8, and the lens core OC of a camera -- respectively -- two foci (0, 0, +c) of 2 leaf hyperboloid -- and (0, 0, -c) the hyperboloid mirror 8 and a camera are arranged so that it may be located. The image side xy is parallel to XY flat surface, and is made into the flat surface which separated only the focal distance f of a camera from the lens core OC of a camera. The reflector of a mirror 8, the focus OM of a mirror 8, and the lens core OC of a camera are expressed with the following formulas (2).

[0079]

[Equation 3]

$$\begin{cases} \text{ミラー面} & \dfrac{X^2+Y^2}{a^2}-\dfrac{Z^2}{b^2}=-1 \quad (Z>0) \\ \text{ミラーの焦点OM} & (0,0,+c) \\ \text{カメラのレンズ中心OC} & (0,0,-c) \end{cases} \qquad (2)$$

[0080] When the mapping point on the image to the point P of the arbitration in space (X, Y, Z) is set to p (x y) with reference to drawing 4 , the azimuth theta of Point P is expressed with the following formulas (3).

[0081]

tan theta=Y/X=y/x (3)

That is, the azimuth theta of the point P defined by Y/X is acquired by computing the azimuth theta of the mapping point p defined by y/x. Thus, the azimuth theta of the object object in a 360-degree panorama-like field appears directly as bearing of the map on the image side of the body.

[0082] Moreover, if the vertical cross section containing Point P and the Z-axis is assumed with reference to drawing 5 , the relation of the following formulas (4) will be realized between Point P and the mapping point p.

[0083]

[Equation 4]

$$\begin{cases} Z=\sqrt{X^2+Y^2}\tan\alpha+c \\ \alpha=\tan^{-1}\dfrac{(b^2+c^2)\sin\gamma-2bc}{(b^2-c^2)\cos\gamma} \\ \gamma=\tan^{-1}\dfrac{f}{\sqrt{x^2+y^2}} \end{cases} \qquad (4)$$

[0084] That is, Azimuth theta and Inclination alpha of Point P from Focus OM of a mirror 8 are establishing the lens core OC of a camera in the focal location of a hyperboloid, and a meaning is asked for them from the mapping point p (x y). Since the focus OM of a mirror 8 is being fixed at this time, the camera which saw the input image from the focus OM of a mirror 8 is convertible for the image obtained by rotating at the circumference of a vertical axis, or the image of the usual camera.

[0085] omnidirection visual-sensor HyperOmni Vision -- being related -- ″-- : besides Kazumasa Yamazawa -- ″the omnidirection visual sensor for a mobile robot's navigation″, and the Institute of Electronics, Information and Communication Engineers paper magazine -- it is indicated in detail by D-IIVol.J79-D-IINo.5pp.698-707(May, 1996)″ etc.

[0086] (4) The omnidirection visual sensor using other omnidirection visual sensors, others, and a paraboloid mirror, the omnidirection visual sensor using a compound mirror, etc. are proposed. the omnidirection visual sensor using a paraboloid mirror -- being related -- ″-- V. -- Peri and S.KNayar : It is indicated in detail by

"Omnidirectional Video System", Proc.U.S-Japan Graduate Student Forum in Robotics, and PP.28-31 (1996)." About the omnidirection visual sensor using a compound mirror, it is indicated in detail by "research [of :" reflective mold wide angle optical system besides ****]", SICE, 102A_3, pp.59-60 (1994)."

[0087] [Drive recorder] With reference to drawing 6 , a drive recorder contains the omnidirection visual sensor HyperOmni Vision12 installed so that the method of car 14 order, the side, and a driver 16 could be observed. HyperOmni Vision12 carries out the medial axis and visual axis of the hyperboloid mirror 8 installed downward [vertical] and the hyperboloid mirror 8 in common as mentioned above, and contains the camera 4 installed in vertical facing up.

[0088] The A/D (Analog to Digital) converter 40 from which a drive recorder receives the analog output of a camera 4 with reference to drawing 7 , The monitor 48 which displays the image which is connected to A/D converter 40 and outputted from a camera 4, It connects with A/D converter 40, and the image outputted from a camera 4 through A/D converter 40 is received, and the vehicle speed, a brake condition, a yaw rate, acceleration, a steering condition, etc. of a car 14 are received, and the recording device 42 which records those information with the above-mentioned image is included further.

[0089] With reference to drawing 8 , the method of car 14 order and right and left are projected on the image picturized with the camera 4. For example, the lanes 33 and 34 of the front and back, the indicator 18, the driver 16, etc. are projected.

[0090] This image is displayed on a monitor 48 every moment. For this reason, a driver 16 can perform the monitor of not only the front but the back and the side to coincidence. For this reason, accident etc. can be prevented and a driver 16 can be operated safely.

[0091] Moreover, an above-mentioned image is recorded on a recording device 42 every moment with the vehicle speed, the brake condition, the yaw rate, the acceleration, and the steering condition of a car 14. For this reason, by analyzing the image recorded on the recording device 42, and various conditions of a car 14, when accident should happen, since the driver 16 was dozing off while driving, the accident cause in which accident happened, like other cars have clashed from behind from the side, or a car 14 gathers speed too much can be studied correctly.

[0092] What is necessary is just to change the installation location of HyperOmni Vision12 behind a car 14 to secure a back field of view from the situation of a driver 16, and use for a safety operation with reference to drawing 9 . Thereby, as shown in drawing 10 , the monitor behind a car 14 becomes easier and a safety operation can be supported.

[0093] Moreover, you may be a configuration containing the recording device 44 which receives the monitor 49 connected to the camera 4 with which a drive recorder is contained in HyperOmni Vision12 and HyperOmni Vision12 with reference to drawing

11 , and the image outputted from a camera 4, and receives the vehicle speed, a brake condition, a yaw rate, acceleration, a steering condition, etc. of a car 14, and records those information with an image. That is, without changing the output of a camera 4 into a digital signal unlike the drive recorder explained with reference to drawing 7 , it can display on a monitor 49 with an analog signal, or can record on a recording device 44 with an analog signal.

[0094] With reference to [gestalt 2 of operation] drawing 12 , the insurance operation support system concerning the gestalt 2 of operation of this invention A/D converter 40 which is connected to the camera 4 contained in HyperOmni Vision12 and HyperOmni Vision12, and receives the analog output of a camera 4, The image-processing section 50 which changes into an image without distortion the image of the omnidirection which was connected to A/D converter 40 and picturized with the camera 4, The monitor 48 which displays the image which is connected to the image-processing section 50 and does not have distortion, It connects with the image-processing section 50, and an image without distortion is received, and the vehicle speed, a brake condition, a yaw rate, acceleration, a steering condition, etc. of a car 14 are received, and the recording device 42 which records those information with an image without distortion is included.

[0095] Since it is the same as that of what was explained with the gestalt 1 of operation, HyperOmni Vision12 does not repeat explanation.

[0096] Moreover, since the installation location of HyperOmni Vision12 is the same as the installation location of HyperOmni Vision12 of the drive recorder explained with reference to drawing 9 , explanation is not repeated. For this reason, the image picturized with the camera 4 is an image as shown in drawing 10 .

[0097] The image-processing section 50 changes into an image as shown in drawing 13 the image shown in drawing 10 according to the approach to which it was set beforehand. That is, the image of drawing 13 is image same with having rotated the camera 360 degrees horizontally centering on the car 14, and having picturized. The image shown in drawing 13 is what expressed the image of the method of left-hand side of a car 14, the front, the method of right-hand side, and back in the form without distortion as it goes to right-hand side from left-hand side.

[0098] An image without such distortion is displayed on a monitor 48 every moment. For this reason, a driver 16 can supervise the perimeter of a car 14 at once. And since an image without distortion is displayed on a monitor 48, a surrounding situation can be recognized more quickly, accident etc. can be prevented beforehand, and a driver 16 can be operated safely.

[0099] Moreover, the image without distortion of a **** is recorded on a recording device 42 every moment with the vehicle speed, the brake condition, the yaw rate, the acceleration, and the steering condition of a car 14. For this reason, when accident should happen, by analyzing the image recorded on the recording device 42, and various conditions of a car 14, other cars have clashed from behind from the side, or an accident cause, like a car 14 gathers speed too much can be studied correctly. And since the image without distortion is recorded, investigation of an accident cause can be performed still more correctly and easily.

[0100] With reference to [gestalt 3 of operation] drawing 14 , the insurance operation support system concerning the gestalt 3 of operation of this invention A/D converter 40 which is connected to the camera 4 contained in HyperOmni Vision12 and HyperOmni Vision12, and receives the analog output of a camera 4, Connect with A/D converter 40 and the image data of digital data is processed. The image-processing section 22 for recognizing the indicator 18 (drawing 6) located ahead of a car 14, or recognizing the condition of a driver 16, Connect with a loudspeaker 26 and the output of the image-processing section 22, and the condition of the vehicle speed, a brake, and a steering is received. The transit control section 24 for taking out an alarm from a loudspeaker 26, when the car 14 is carrying out abnormality transit, or when the driver 16 is dozing, or performing control of a brake and a steering is included.

[0101] Since it is the same as that of what was explained with the gestalt 1 of operation, HyperOmni Vision12 does not repeat explanation.

[0102] Moreover, since the installation location of HyperOmni Vision12 is the same as the installation location of HyperOmni Vision12 of the drive recorder explained with reference to drawing 6 , explanation is not repeated. For this reason, the image picturized with the camera 4 is an image as shown in drawing 8 .

[0103] With reference to drawing 8 and drawing 15 , the image-processing section 22 (drawing 14) operates as follows.

[0104] The image-processing section 22 receives the image data 32 (drawing 8) outputted from a camera 4, and recognizes the front field of a car 14 (S2 of drawing 15). This processing detects a lane 33 and an indicator 18 from image data 32 using the existing image processings technique, such as pattern matching.

[0105] It judges whether a car 14 shifts from a lane 33 and the image-processing section 22 is running (S4). When it is judged that a car 14 shifts from a lane 33 and is running, YES) and the image-processing section 22 output the signal which shows that the car 14 has shifted from the lane 33, and the amount of gaps from a lane 33 as an orbital correcting signal by (S4 (S6).

[0106] After outputting an orbital correcting signal when it is judged that the car 14 has not shifted from a lane 33 (it is NO at S4) or (S6), it judges whether the image-processing section 22 detected the indicator 18 to the front field (S8). When it is judged that the indicator 18 is detected, by (S8, the class of YES) and its indicator 18 is recognized and it outputs as an indicator recognition signal.

[0107] When it is judged that the indicator 18 is not detected (it is NO at S8), or after outputting an indicator recognition signal (S10), the image-processing section recognizes indoor environment of a car 14. It recognizes whether using the existing image processings technique, such as pattern matching, this detects the location of the eye of a driver 16 and the eye is opening it (S12).

[0108] It judges whether the eye of whether the driver 16 is dozing and a driver 16 has closed the image-processing section 22 beyond predetermined time (S14). When it is judged that the driver 16 is dozing, the nap signal with which, as for YES) and the image-processing section 22, a driver 16 means dozing in (S14 is outputted.

[0109] When it is judged that the driver 16 has not dozed (it is NO at S14), or after outputting a nap signal (S16), the image-processing section 22 repeats the processing after S2 again.

[0110] With reference to drawing 16 , the transit control section 24 (drawing 14) operates as follows. It judges whether the transit control section 24 has received the orbital correcting signal from the image-processing section 22 (S22). If the orbital correcting signal is received (it is YES at S22), the transit control section 24 will operate a steering based on the amount of gaps contained in an orbital correcting signal so that a car 14 may run the inside of a lane 33 (S24).

[0111] After performing steering actuation when it is judged that the orbital correcting signal is not received (it is NO at S22) or (S24), it judges whether the transit control section 24 has received the indicator recognition signal (S26). If the indicator recognition signal is received (it is YES at S26), the transit control section 24 will operate a brake or a steering according to the class of indicator 18 (S28). For example, an indicator 18 is the indicator 18 of the speed limit of 50 km/h, and if the travel speed of a car 14 is larger than it, a transit control section will control the speed by operating a brake, a throttle (accelerator), or transmission so that the travel speed of a car 14 may become 50 or less km/h.

[0112] After performing actuation of a brake or a steering when it is judged that the indicator recognition signal is not received (it is NO at S26) or (S28), it judges whether the transit control section 24 has received the nap signal (S30). When it is judged that the nap signal is received, by (S30, from a loudspeaker 26, YES) and the transit control section 24 output an alarm, and urge cautions to a driver 16.

[0113] When it is judged that the nap signal is not received (it is NO at S30), or after outputting an alarm (S32), the transit control section 24 repeats the processing after S22.

[0114] Although the transit control section 24 performed actuation of a brake and a steering in the above-mentioned explanation, it cannot be overemphasized that these actuation is not performed but you may make it output only an alarm from the position which supports operation of a driver 16.

[0115] With the above insurance operation support systems, one camera 4 can perform condition recognition of a driver 16, and the front monitor of a car 14, and the safety operation of a driver 16 can be supported.

[0116] With reference to [gestalt 4 of operation] drawing 17 , the insurance operation support system concerning the gestalt 4 of operation of this invention A/D converter 40 which is connected to the camera 4 contained in HyperOmni Vision12 and HyperOmni Vision12, and receives the analog output of a camera 4, Connect with A/D converter 40 and the image data of digital data is processed. The image-processing section 52 for recognizing the obstruction located in the back and the side of a car, Connect with a loudspeaker 26 and the output of the image-processing section 52, receive the vehicle speed, a brake condition, a yaw rate, acceleration, a steering condition, etc. of a car, and making a lane change in spite of a dangerous condition The transit control section 56 which takes out an alarm from a loudspeaker 26 when the car is going to make a lane change, or performs control of a brake and a steering, It connects with A/D converter 40 and the image-processing section 52, and the image picturized with the camera 4 and the recording device 43 which records the vehicle speed, a brake condition, a yaw rate, acceleration, a steering condition, etc. of a car every moment with the recognition result of the obstruction outputted from the image-processing section 52 are included.

[0117] Since it is the same as that of what was explained with the gestalt 1 of operation, HyperOmni Vision12 does not repeat explanation.

[0118] Moreover, since the installation location of HyperOmni Vision12 is the same as the installation location of HyperOmni Vision12 of the drive recorder explained with reference to drawing 9 , explanation is not repeated. For this reason, the image picturized with the camera 4 is an image as shown in drawing 10 .

[0119] With reference to drawing 18 , each part of an insurance operation support system operates as follows. The image-processing section 52 carries out the image recognition of the image of back and the side among the images (drawing 10) incorporated from HyperOmni Vision12 through A/D converter 40, and when there are obstructions, such as other cars close to back or the side, it outputs the signal showing the signal (henceforth a "obstruction detection signal") which shows that there is an obstruction, and its location (S42). It judges whether the transit control section 56 received the obstruction detection signal from the image-processing section 52 (S44). When the obstruction detection signal is not received, NO) and the alarm output from a loudspeaker 26 are not performed by (S44 (S50), but it returns to S42.

[0120] When an obstruction detection signal is received, YES) and the transit control section 56 judge whether the driver 16 tends to make a lane change in the direction with an obstruction from the condition of the turn signal of a car 14, and the condition of a steering by (S44 (S46). When the driver 16 does not tend to make the lane change in the direction with an obstruction, NO) and the alarm output from a loudspeaker 26 are not performed by (S46 (S50), but it returns to S42.

[0121] A driver 16 is told about it being dangerous to perform an alarm output from YES) and a loudspeaker 26 by (S46, when the driver 16 tends to make a lane change in the direction with an obstruction (S48), and to make a current lane change.

[0122] When a driver 16 continues rectilinear-propagation transit, without operating a steering, it returns to NO) and S42 by (S52. In spite of having performed the alarm output to the driver 16, when a driver 16 tends to operate a steering and tends to make a lane change, in order that YES) and the transit control section 56 may avoid the collision to an obstruction by (S52, the brake and steering of a car 14 are controlled automatically (S54). Then, it returns to S42.

[0123] As mentioned above, in the insurance operation support system concerning the gestalt of this operation, although there are other cars close to the back side of a car or the obstruction has fallen on the side, when it is going to make a lane change, an alarm output is performed or control of a brake, a steering, etc. is performed so that a lane change may not be made. A collision when the driver 16 tends to make an impossible lane change by this can be avoided, and the safety operation of a driver 16 can be supported.

[0124] Although the transit control section 56 performed actuation of a brake and a steering in the above-mentioned explanation, it cannot be overemphasized that these actuation is not performed but you may make it output only an alarm from the position which supports operation of a driver 16.

[0125] Moreover, the image outputted from above-mentioned HyperOmni Vision12 is recorded on a recording device 43 every moment with the recognition result of the obstruction in the image-processing sections 52, such as the vehicle speed, a brake condition, a yaw rate, acceleration, a steering condition, etc. of a car 14. For this reason, by analyzing the existence of the image recorded on the recording device 43, various conditions of a car 14, and the obstruction of the car 14 circumference, when accident should happen, since the driver 16 tended to make an impossible lane change, the accident cause of accident having happened can be studied correctly.

[0126] With reference to [gestalt 5 of operation] drawing 19 , the anti-theft system concerning the gestalt 5 of operation of this invention A/D converter 40 which is connected to the camera 4 contained in HyperOmni Vision12 and HyperOmni Vision12, and receives the analog output of a camera 4, Connect with A/D converter 40 and the image data of digital data is processed. While connecting with the image-processing section 54 which recognizes the crew in a car, and the suspicious person besides a car, a loudspeaker 26, and the output of the image-processing section 54 and receiving the recognition result of the image-processing section 54 When it receives from the equipment which does not illustrate the oscillating situation of a car body, the locking condition of a car body, etc. and people are not on the car The alarm judging equipment 58 which outputs an alarm from a loudspeaker 26 when I am ****(ing) the physical operation of removing locking to a car, or a suspicious person sways a car, It connects alarm judging equipment 58 and A/D converter 40, the image-processing section 54, and the recording device 46 that records each output every moment with the oscillating situation of an above-mentioned car body and the locking condition of a car body are included.

[0127] Since it is the same as that of what was explained with the gestalt 1 of operation, HyperOmni Vision12 does not repeat explanation.

[0128] Moreover, HyperOmni Vision12 is installed in the location which can picturize the situation outside car crew and a vehicle.

[0129] With reference to drawing 20 , each part of an antitheft device operates as follows. From the image outputted from HyperOmni Vision12, the image-processing section 54 recognizes the crew in a car, and the suspicious person besides a car, and outputs the result (S62). When alarm judging equipment 58 receives a recognition result from the image-processing section 54, and people do not ride on a car, but a suspicious person gets down near the car, and vibration is added or locking is canceled to the car body, YES and S70 perform an alarm output from YES) and a loudspeaker 26 by (S66 NO and S68 (S72). Then, it returns to S64. When people are on the car (it is YES at S66) and a suspicious person is not in near (it is NO at S68), or when vibration does not add to a car body and locking is not canceled (it is NO at S70), alarm judging equipment 58 does not perform the alarm output from a loudspeaker 26 (S74). Then, it returns to S64.

[0130] An alarm is outputted, when according to the anti-theft system which starts the gestalt of this operation as mentioned above decision whether the situation of car inside and outside is picturized and a suspicious person is based on the picturized image with one camera is performed, people are not on the car and I am ****(ing) the physical operation of removing locking to a car, or a suspicious person sways a car. Thereby, the theft by the suspicious person can be prevented.

[0131] In addition, the image outputted from above-mentioned HyperOmni Vision12 is recorded on a recording device 46 every moment with the output of the image-processing section 54, the output of alarm judging equipment 58 and vibration of a car body, a locking condition, etc. For this reason, when a theft should happen, a suspicious person can be specified based on the information recorded on the recording device 46.

[0132] Although HyperOmni Vision was used as an omnidirection visual sensor in the anti-theft system concerning the drive recorder concerning the gestalt 1 of operation mentioned above, the insurance operation support system concerning the gestalten 2-4 of operation, and the gestalt 5 of operation The same effectiveness is acquired even if it uses the omnidirection visual sensor using an above-mentioned spherical-surface mirror, the omnidirection visual sensor (COPIS) using a cone mirror, the omnidirection visual sensor using a paraboloid mirror, or the omnidirection visual sensor using a compound mirror.

[0133] Moreover, the configuration which attaches a fish-eye lens in the front face of a camera 4 may be used instead of using the hyperboloid mirror 8. Furthermore, instead of using the hyperboloid mirror 8, a camera 4 may be rotated and a configuration which captures the image of an omnidirection may be used.

[0134] Thus, in the anti-theft system concerning the drive recorder concerning the gestalt 1 of operation, the insurance operation support system concerning the gestalten 2-4 of operation, and the gestalt 5 of operation, the image of an omnidirection can be synchronously acquired using one camera. For this reason, the system excellent also in cost and structurally is realizable.

[0135] It should be thought that the gestalt of the operation indicated this time is [no] instantiation at points, and restrictive. The range of this invention is shown by the above-mentioned not explanation but claim, and it is meant that all modification in a claim, equal semantics, and within the limits is included.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the configuration of various kinds of omnidirection visual sensors.

[Drawing 2] It is drawing explaining 2 leaf hyperboloid.

[Drawing 3] It is drawing showing the configuration of omnidirection visual-sensor HyperOmni Vision.

[Drawing 4] It is drawing 1 explaining the relation between the point of the arbitration in space, and the mapping point on an image.

[Drawing 5] It is drawing 2 explaining the relation between the point of the arbitration in space, and the mapping point on an image.

[Drawing 6] It is the external view of the drive recorder concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing the configuration of the drive recorder concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 8] It is drawing showing an example of the image picturized by omnidirection visual-sensor HyperOmni Vision.

[Drawing 9] It is the external view of the drive recorder which changed the installation location of omnidirection visual-sensor HyperOmni Vision.

[Drawing 10] It is drawing showing an example of the image picturized by omnidirection visual-sensor HyperOmni Vision which changed the installation location.

[Drawing 11] It is drawing showing the configuration of others of a drive recorder.

[Drawing 12] It is drawing showing the configuration of the insurance operation support system concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 13] It is drawing showing an example of the image which changed the image shown in drawing 10 so that there might be no distortion.

[Drawing 14] It is drawing showing the configuration of the insurance operation support system concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 15] It is the flow chart of the processing performed in the image-processing section 22.

[Drawing 16] It is the flow chart of the processing performed by the transit control section 24.

[Drawing 17] It is drawing showing the configuration of the insurance operation support system concerning the gestalt 4 of operation of this invention.

[Drawing 18] It is the flow chart of the processing performed with an insurance operation support system.

[Drawing 19] It is drawing showing the configuration of the anti-theft system concerning the gestalt 5 of operation of this invention.

[Drawing 20] It is the flow chart of the processing performed by anti-theft system.

[Drawing 21] It is the external view of the conventional insurance operation support system.

[Description of Notations]

4	Camera
8	Hyperboloid Mirror
12	Omnidirection Visual-Sensor HyperOmni Vision
40	A/D Converter
42	Recording Device
48	Monitor

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)**公開特許公報**(Ａ)　(11)特許出願公開番号
特開2000−128031
（P2000−128031A）
(43)公開日　平成12年5月9日(2000.5.9)

(51)Int.Cl.7		識別記号	ＦＩ		テーマコード(参考)
Ｂ６２Ｄ	41/00		Ｂ６２Ｄ	41/00	
Ｂ６０Ｋ	28/06		Ｂ６０Ｋ	28/06	Ａ
Ｂ６０Ｒ	1/00		Ｂ６０Ｒ	1/00	Ａ
	21/00	６２０		21/00	６２０Ｚ
Ｇ０６Ｔ	1/00		Ｇ０８Ｂ	21/00	６１２

審査請求　有　　請求項の数32　ＯＬ　（全 19 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11−162074
(22)出願日　平成11年6月9日(1999.6.9)
(31)優先権主張番号　特願平10−235193
(32)優先日　平成10年8月21日(1998.8.21)
(33)優先権主張国　日本（ＪＰ）

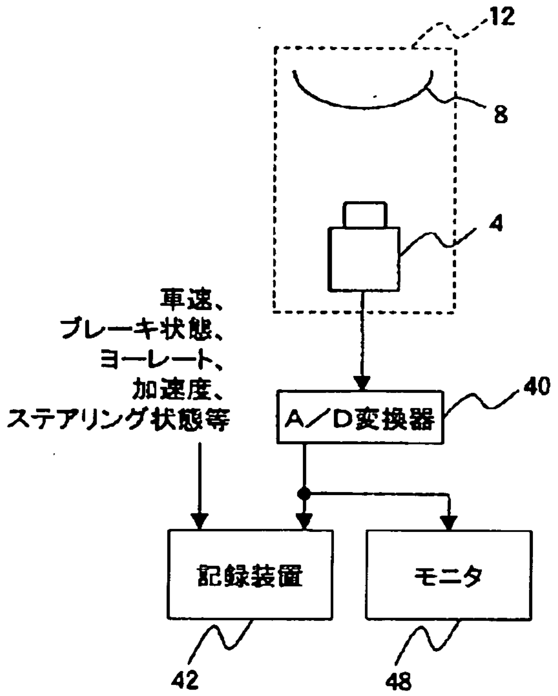
(71)出願人　000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(72)発明者　寺久保　敏
大阪市此花区島屋一丁目1番3号　住友電気工業株式会社大阪製作所内
(74)代理人　100064746
弁理士　深見　久郎　（外2名）

(54)【発明の名称】　ドライブレコーダ、安全運転支援システムおよび盗難防止システム

(57)【要約】

【課題】　1台のカメラで車両の周囲３６０度の監視を行ない、万が一事故が起こった場合であっても、事故時の周囲の状況を把握でき、事故原因を正確に究明することができるドライブレコーダを提供する。

【解決手段】　ドライブレコーダは、車両の周囲３６０度およびドライバを観測できるように設置された全方位視覚センサHyperOmni Vision１２を含む。HyperOmni Vision１２は、鉛直下向きに設置された双曲面ミラー８と、双曲面ミラー８の中心軸と視軸を共通にし、鉛直上向きに設置されたカメラ４とを含む。ドライブレコーダは、カメラ４のアナログ出力を受けるＡ／Ｄ変換器４０と、カメラ４で撮像された映像を表示するモニタ４８と、カメラ４より出力される映像を、車両の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態等とともに記録する記録装置４２とをさらに含む。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　車両に搭載された１台のカメラと、
前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像を前記カメラに集光する集光手段と、
前記カメラに接続され、前記映像を記録する記録装置とを含む、ドライブレコーダ。

【請求項２】　前記車両の走行状況を出力する走行状況出力手段をさらに含み、
前記記録装置は、前記カメラおよび前記走行状況出力手段に接続され、前記映像と前記走行状況とを対応付けて記録する装置を含む、請求項１に記載のドライブレコーダ。

【請求項３】　前記カメラに接続され、前記カメラの出力を表示するモニタ装置をさらに含む、請求項１または２に記載のドライブレコーダ。

【請求項４】　前記集光手段は、前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、回転体の凸面側を鏡面とするミラーを含む、請求項１～３のいずれかに記載のドライブレコーダ。

【請求項５】　前記ミラーは、双曲面ミラーである、請求項４に記載のドライブレコーダ。

【請求項６】　前記集光手段は、前記カメラと所定の関係を有する位置に配置された魚眼レンズを含む、請求項１～３のいずれかに記載のドライブレコーダ。

【請求項７】　車両に搭載された１台のカメラと、
前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像を前記カメラに集光する集光手段と、
前記カメラに接続され、前記カメラより出力される前記映像を予め定められた方法に従い変換する画像処理装置と、
前記画像処理装置に接続され、前記予め定められた方法に従い変換された前記映像を記録する記録装置と、
前記画像処理装置に接続され、前記予め定められた方法に従い変換された前記映像を表示するモニタ装置とを含む、安全運転支援システム。

【請求項８】　前記車両の走行状況を出力する走行状況出力手段をさらに含み、
前記記録装置は、前記画像処理装置および前記走行状況出力手段に接続され、前記予め定められた方法に従い変換された前記映像と前記走行状況とを対応付けて記録する装置を含む、請求項７に記載の安全運転支援システム。

【請求項９】　車両に搭載された１台のカメラと、
前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像を前記カメラに集光する集光手段と、
前記カメラに接続され、前記カメラの出力より前記車両の前方環境を認識する前方環境認識手段と、
前記カメラに接続され、前記カメラの出力よりドライバの状態を認識するドライバ状態認識手段と、
前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段に接続され、前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段の出力に従い、所定の警報を出力する警報出力手段とを含む、安全運転支援システム。

【請求項１０】　前記ドライバ状態認識手段は、前記カメラに接続され、前記カメラの出力より前記ドライバが居眠りをしていることを認識して居眠り信号を出力する手段を含む、請求項９に記載の安全運転支援システム。

【請求項１１】　車両に搭載された１台のカメラと、
前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像を前記カメラに集光する集光手段と、
前記カメラに接続され、前記カメラの出力より前記車両の前方環境を認識する前方環境認識手段と、
前記カメラに接続され、前記カメラの出力よりドライバの状態を認識するドライバ状態認識手段と、
前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段に接続され、前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段の出力に従い、前記車体の走行制御を行なう走行制御手段とを含む、安全運転支援システム。

【請求項１２】　前記ドライバ状態認識手段は、前記カメラに接続され、前記カメラの出力より前記ドライバが居眠りをしていることを認識して居眠り信号を出力する手段を含む、請求項１１に記載の安全運転支援システム。

【請求項１３】　前記走行制御手段は、前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段に接続され、前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段の出力に従い、ブレーキの制御を行なうブレーキ制御手段を含む、請求項１１または１２に記載の安全運転支援システム。

【請求項１４】　前記走行制御手段は、前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段に接続され、前記前方環境認識手段および前記ドライバ状態認識手段の出力に従い、ステアリングの制御を行なうステアリング制御手段を含む、請求項１１または１２に記載の安全運転支援システム。

【請求項１５】　車両に搭載された１台のカメラと、
前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像を前記カメラに集光する集光手段と、
前記カメラに接続され、周辺の環境を認識する周辺環境認識手段と、
前記車両の走行状況を出力する走行状況出力手段と、
前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段に接続され、前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段の出力に従い、所定の警報を出力する警報出力手段とを含む、安全運転支援システム。

【請求項１６】　車両に搭載された１台のカメラと、
前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像を前記カメラに集光する集光手段と、
前記カメラに接続され、周辺の環境を認識する周辺環境認識手段と、

前記車両の走行状況を出力する走行状況出力手段と、
前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段に接続され、前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段の出力に従い、前記車体の走行制御を行なう走行制御手段とを含む、安全運転支援システム。

【請求項１７】　前記走行制御手段は、前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段に接続され、前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段の出力に従い、ブレーキの制御を行なうブレーキ制御手段を含む、請求項１６に記載の安全運転支援システム。

【請求項１８】　前記走行制御手段は、前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段に接続され、前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段の出力に従い、ステアリングの制御を行なうステアリング制御手段を含む、請求項１６に記載の安全運転支援システム。

【請求項１９】　前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段に接続され、前記周辺環境認識手段および前記走行状況出力手段の出力を記録する記録装置をさらに含む、請求項１５～１８のいずれかに記載の安全運転支援システム。

【請求項２０】　前記集光手段は、前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、回転体の凸面側を鏡面とするミラーを含む、請求項７～１９のいずれかに記載の安全運転支援システム。

【請求項２１】　前記ミラーは、双曲面ミラーである、請求項２０に記載の安全運転支援システム。

【請求項２２】　前記集光手段は、前記カメラと所定の関係を有する位置に配置された魚眼レンズを含む、請求項７～１９のいずれかに記載の安全運転支援システム。

【請求項２３】　車両に搭載された１台のカメラと、
前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像を前記カメラに集光する集光手段と、
前記カメラに接続され、車両近傍に不審者がいるか否かを判断する不審者判断手段と、
前記カメラに接続され、車両に乗車している人がいるか否かを判断する乗車判断手段と、
前記車両に対して物理作用が加えられているか否かを判断する物理作用判断手段と、
前記不審者判断手段、前記乗車判断手段および前記物理作用判断手段に接続され、前記不審者判断手段、前記乗車判断手段および前記物理作用判断手段の出力に従い、警報を出力するか否かの判定を行なう警報判定手段と、
前記警報判定手段に接続され、前記警報判定手段の出力に従い、所定の警報を出力する警報出力手段とを含む、盗難防止システム。

【請求項２４】　前記物理作用判断手段は、前記車両に対して振動が加えられているか否かを判断する車両振動判断手段を含む、請求項２３に記載の盗難防止システム。

【請求項２５】　前記物理作用判断手段は、前記車両の施錠状態を判断する施錠状態判断手段を含む、請求項２３に記載の盗難防止システム。

【請求項２６】　前記カメラに接続され、前記映像を記録する記録装置をさらに含む、請求項２３～２５のいずれかに記載の盗難防止システム。

【請求項２７】　前記記録装置は、前記カメラおよび前記不審者判断手段に接続され、前記映像および前記不審者判断手段の出力を記録する装置を含む、請求項２６に記載の盗難防止システム。

【請求項２８】　前記記録装置は、前記カメラおよび前記物理作用判断手段に接続され、前記映像および前記物理作用判断手段の出力を記録する装置を含む、請求項２６に記載の盗難防止システム。

【請求項２９】　前記記録装置は、前記カメラ、前記不審者判断手段、前記乗車判断手段、前記物理作用判断手段および前記警報判定手段に接続され、前記映像ならびに、前記不審者判断手段、前記乗車判断手段、前記物理作用判断手段および前記警報判定手段の出力を記録する装置を含む、請求項２６に記載の盗難防止システム。

【請求項３０】　前記集光手段は、前記カメラと所定の関係を有する位置に配置され、回転体の凸面側を鏡面とするミラーを含む、請求項２３～２９のいずれかに記載の盗難防止システム。

【請求項３１】　前記ミラーは、双曲面ミラーである、請求項３０に記載の盗難防止システム。

【請求項３２】　前記集光手段は、前記カメラと所定の関係を有する位置に配置された魚眼レンズを含む、請求項２３～２９のいずれかに記載の盗難防止システム。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両のドライブレコーダ、安全運転支援システムおよび盗難防止システムに関し、特に、１台のカメラで周囲３６０度（本明細書中で「全方位」という。）の映像を撮像し、撮像した映像を記憶するドライブレコーダ、撮像した画像よりドライバの安全運転を支援する安全運転支援システム、および撮像した画像より車両の盗難を防止することができる盗難防止システムに関する。

【０００２】

【従来の技術】近年、安全で快適かつ効率的な次世代の道路交通システムの実現を目指し、官学民がそれぞれの立場から国家的プロジェクトであるＩＴＳ（Intelligent Transport Systems ）の研究開発を推進している。ＩＴＳの一分野として、ドライバの運転支援を目的とした安全運転支援システムの開発も進められている。この安全運転支援システムは、ＣＣＤカメラなどの車載センサによって獲得される情報と、路車間通信によってインフラ側から提供される情報とをもとに、ドライバに対して危険警告を発したり、運転補助を行ったりするものである。

【０００３】一例として、本願発明の発明者が共同発明者の一人である安全運転支援システムが、「寺久保敏 他：″ＡＨＳ安全走行システムの開発″，ＳＥＩテクニカルレビュー第１５１号　ｐｐ．４７－５２（１９９７）」に詳しく開示されている。図２１を参照して、この安全運転支援システムでは、車両１４の前面に設置されたカメラ４が自車前方画像を撮像する。撮像された画像が画像処理部（図示せず）で処理され、先行車両、走行路および道路標識１８の認識が行われる。認識結果に応じて危険警告および運転補助が行われる。これにより、ドライバ（図示せず）は安全走行を行うことができる。また、カメラ４により撮像された映像は、記録装置（図示せず）に記録される。このため、万が一事故が起こった場合であっても、事故の原因を突き止めることが容易になる。

【０００４】また、「Toshio Ito et.al, ″Ominidirectional Vision Sensor for Intelligent Vihicles″, 1998 IEEE International Conference on Intelligent Vehicles, pp.365-370」には、魚眼レンズまたは双曲面ミラーとカメラとを組合わせて、車内外の全方位の映像を撮像し、撮像した映像より乗員の人数を検知したり、撮像した映像をドライバの見やすいように歪みのない映像に変換するシステムが開示されている。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述の安全運転支援システムでは、カメラ４の視野領域が車両１４の前方に限定されている。このため、ドライバの状態を監視することができず、危険警告や運転補助のタイミングが遅れる場合がある。たとえばドライバが居眠り運転をしていても、蛇行運転を始めるまでは危険警告等を行うことができない。

【０００６】一方、ドライバの状態を監視することができれば、蛇行運転開始前に危険警告等を行うことができ、ドライバはより安全に走行を行うことができる。ドライバの状態を監視するためには、ドライバ監視用のカメラをさらに設ければよいが、カメラの台数が２台になる。このため、製造コストが大きくなってしまう。また、２台のカメラで撮像された２枚の画像をリアルタイム処理するためには、画像処理部の性能をより高いものにする必要があり、同様に製造コストが大きくなってしまう。

【０００７】また、上述の安全運転支援システムでは、車両１４の前方の映像は記録装置に記録されているが、側方および後方の映像ならびにドライバの映像は記録されていない。このため、側方または後方から他の車両が追突したような場合や、ドライバが居眠り運転をしている場合などには、その事故原因を究明することが困難となる。

【０００８】さらに、「Toshio Ito et.al, ″Ominidirectional Vision Sensor for Intelligent Vihicles″, 1998 IEEE International Conference on Intelligent Vehicles, pp.365-370」に開示されているシステムでは、全方位の映像をドライバが見やすいように変換することができる。しかし、その映像から、他車両などの障害物を発見し、自動的に運転を制御するような技術については、開示されていない。

【０００９】さらにまた、上述の２つのシステムでは、車両に人が乗っていない状態で、不審者が車両内の物を窃盗しようとした場合であっても、それを未然に防ぐことができない。

【００１０】本発明は、上述の解決するためになされたもので、その目的は、１台のカメラで車両の全方位の監視を行ない、万が一事故が起こった場合であっても、車両前方のみならず、側方および後方の状況ならびにドライバの状況を把握でき、事故原因を正確に究明することができるドライブレコーダを提供することである。

【００１１】本発明の他の目的は、１台のカメラで車両の全方位の映像を撮像し、撮像した画像をドライバの見やすい映像に変換して提示することにより、ドライバの安全運転を支援するとともに、万が一事故が起こった場合であっても、車両前方のみならず側方および後方の状況を把握でき、事故原因を正確に究明することができる安全運転支援システムを提供することである。

【００１２】本発明のさらに他の目的は、１台のカメラでドライバの状態認識と車両の前方監視とを行い、ドライバの安全運転を支援する安全運転支援システムを提供することである。

【００１３】本発明のさらに他の目的は、１台のカメラでドライバの状態認識と車両の前方監視とを行い、ドライバの居眠りを防止し、ドライバの安全運転を支援する安全運転支援システムを提供することである。

【００１４】本発明のさらに他の目的は、１台のカメラで車両の全方位の監視を行ない、ドライバの安全運転を支援する安全運転支援システムを提供することである。

【００１５】本発明のさらに他の目的は、車両に人が乗っていない状態で、不審者が車両内の物を窃盗しようとした場合であっても、それを未然に防ぐことができる、盗難防止システムを提供することである。

【００１６】

【課題を解決するための手段】請求項１に記載の発明に係るドライブレコーダは、車両に搭載された１台のカメラと、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像をカメラに集光する集光手段と、カメラに接続され、映像を記録する記録装置とを含む。

【００１７】請求項１に記載の発明によると、１台のカメラの出力より得られる映像は、全方位を撮像したものである。この映像が、記録装置に記録される。このため、事故などが起こった場合に記録装置に記録された映像を再生することにより、車両前方のみならず、側方および後方の状況ならびにドライバの状況を把握すること

ができ、事故原因を正確に究明することができる。

【００１８】請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の発明の構成に加えて、車両の走行状況を出力する走行状況出力手段をさらに含み、記録装置は、カメラおよび走行状況出力手段に接続され、映像と走行状況とを対応付けて記録する装置を含む。

【００１９】請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の発明の作用、効果に加えて、記録装置には車両の速度等が合わせて記録されているため、事故などが起こった際の状況を正確に把握することができる。

【００２０】請求項３に記載の発明は、請求項１または２に記載の発明の構成に加えて、カメラに接続され、カメラの出力を表示するモニタ装置をさらに含む。

【００２１】請求項３に記載の発明は、請求項１または２に記載の発明の作用、効果に加えて、カメラの出力がモニタ表示されることにより、ドライバは、周囲の状況を瞬時に認識することができる。このため、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００２２】請求項４に記載の発明は、請求項１～３のいずれかに記載の発明の構成に加えて、集光手段は、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、回転体の凸面側を鏡面とするミラーを含む。

【００２３】請求項５に記載の発明は、請求項４に記載の発明の構成に加えて、ミラーは、双曲面ミラーである。

【００２４】請求項６に記載の発明は、請求項１～３のいずれかに記載の発明の構成に加えて、集光手段は、カメラと所定の関係を有する位置に配置された魚眼レンズを含む。

【００２５】請求項７に記載の発明に係る安全運転支援システムは、車両に搭載された１台のカメラと、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像をカメラに集光する集光手段と、カメラに接続され、カメラより出力される映像を予め定められた方法に従い変換する画像処理装置と、画像処理装置に接続され、予め定められた方法に従い変換された映像を記録する記録装置と、画像処理装置に接続され、予め定められた方法に従い変換された映像を表示するモニタ装置とを含む。

【００２６】請求項７に記載の発明によると、１台のカメラの出力より得られる映像は、全方位を撮像したものであるが、必ずしも、ドライバに見やすい映像になっていない場合がある。このため、画像処理装置がカメラで撮像された映像をドライバの見やすい映像に変換することによって、ドライバの見やすい方法で表示することができる。このため、ドライバは、周囲の状況を瞬時に認識することができる。これにより、ドライバの安全運転を支援することができる。また、ドライバの見やすい方法に変換された全方位の画像が記録装置に記録される。このため、事故などが起こった場合に記録装置に記録された映像を再生することにより、車両前方のみならず側方および後方の状況を把握でき、事故原因を正確に究明することができる。

【００２７】請求項８に記載の発明は、請求項７に記載の発明の構成に加えて、車両の走行状況を出力する走行状況出力手段をさらに含み、記録装置は、画像処理装置および走行状況出力手段に接続され、予め定められた方法に従い変換された映像と走行状況とを対応付けて記録する装置を含む。

【００２８】請求項８に記載の発明は、請求項７に記載の発明の作用、効果に加えて、記録装置には車両の速度等が合わせて記録されているため、事故などが起こった際の状況を正確に把握することができる。

【００２９】請求項９に記載の発明に係る安全運転支援システムは、車両に搭載された１台のカメラと、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像をカメラに集光する集光手段と、カメラに接続され、カメラの出力より車両の前方環境を認識する前方環境認識手段と、カメラに接続され、カメラの出力よりドライバの状態を認識するドライバ状態認識手段と、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段に接続され、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段の出力に従い、所定の警報を出力する警報出力手段とを含む。

【００３０】請求項９に記載の発明によると、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像したものである。この画像データを用いて、車両の前方環境認識およびドライバの状態認識が行われ、これらの認識結果に従い、所定の警報が出力される。このため、１台のカメラでドライバの状態認識と車両の前方監視とを行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００３１】請求項１０に記載の発明は、請求項９に記載の発明の構成に加えて、ドライバ状態認識手段は、カメラに接続され、カメラの出力よりドライバが居眠りをしていることを認識して居眠り信号を出力する手段を含む。

【００３２】請求項１０に記載の発明は、請求項９に記載の発明の作用、効果に加えて、ドライバが居眠り運転をしている際に警報を出力する。このため、ドライバの居眠り運転を防止することができる。

【００３３】請求項１１に記載の発明に係る安全運転支援システムは、車両に搭載された１台のカメラと、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像をカメラに集光する集光手段と、カメラに接続され、カメラの出力より車両の前方環境を認識する前方環境認識手段と、カメラに接続され、カメラの出力よりドライバの状態を認識するドライバ状態認識手段と、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段に接続され、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段の出力に従い、車体の走行制御を行なう走行制御手段とを含む。

【００３４】請求項１１に記載の発明によると、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像

したものである。この画像データを用いて、車両の前方環境認識およびドライバの状態認識が行われ、これらの認識結果に従い、車体の走行制御が行なわれる。このため、１台のカメラでドライバの状態認識と車両の前方監視とを行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００３５】請求項１２に記載の発明は、請求項１１に記載の発明の構成に加えて、ドライバ状態認識手段は、カメラに接続され、カメラの出力よりドライバが居眠りをしていることを認識して居眠り信号を出力する手段を含む。

【００３６】請求項１２に記載の発明は、請求項１１に記載の発明の作用、効果に加えて、ドライバが居眠り運転をしている際に走行制御を行なう。このため、ドライバが居眠り運転をしていても、事故を未然に防ぐことができる。

【００３７】請求項１３に記載の発明は、請求項１１または１２に記載の発明の構成に加えて、走行制御手段は、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段に接続され、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段の出力に従い、ブレーキの制御を行なうブレーキ制御手段を含む。

【００３８】請求項１３に記載の発明は、請求項１１または１２に記載の発明の作用、効果に加えて、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像したものである。この画像データを用いて、車両の前方環境認識およびドライバの状態認識が行われ、これらの認識結果に従い、ブレーキの制御が行なわれる。このため、１台のカメラでドライバの状態認識と車両の前方監視とを行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００３９】請求項１４に記載の発明は、請求項１１または１２に記載の発明の構成に加えて、走行制御手段は、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段に接続され、前方環境認識手段およびドライバ状態認識手段の出力に従い、ステアリングの制御を行なうステアリング制御手段を含む。

【００４０】請求項１４に記載の発明は、請求項１１または１２に記載の発明の作用、効果に加えて、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像したものである。この画像データを用いて、車両の前方環境認識およびドライバの状態認識が行われ、これらの認識結果に従い、ステアリングの制御が行なわれる。このため、１台のカメラでドライバの状態認識と車両の前方監視とを行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００４１】請求項１５に記載の発明に係る安全運転支援システムは、車両に搭載された１台のカメラと、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像をカメラに集光する集光手段と、カメラに接続され、周辺の環境を認識する周辺環境認識手段と、車両の走行状況を出力する走行状況出力手段と、周辺環境認識手段および走行状況出力手段に接続され、周辺環境認識手段および走行状況出力手段の出力に従い、所定の警報を出力する警報出力手段とを含む。

【００４２】請求項１５に記載の発明によると、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像したものである。この画像データを用いて、車両の周辺の環境認識が行われる。このため、車両の側方に障害物が落ちていたり、車両の後側方より近づいてくる他車両があるにもかかわらず車線変更をしようとしたような場合には、これらの認識結果に従い、所定の警報が出力される。これにより、１台のカメラで車両の前後左右の監視を行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００４３】請求項１６に記載の発明に係る安全運転支援システムは、車両に搭載された１台のカメラと、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像をカメラに集光する集光手段と、カメラに接続され、周辺の環境を認識する周辺環境認識手段と、車両の走行状況を出力する走行状況出力手段と、周辺環境認識手段および走行状況出力手段に接続され、周辺環境認識手段および走行状況出力手段の出力に従い、車体の走行制御を行なう走行制御手段とを含む。

【００４４】請求項１６に記載の発明によると、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像したものである。この画像データを用いて、車両の周辺の環境認識が行われる。このため、車両の側方に障害物が落ちていたり、車両の後側方より近づいてくる他車両があるにもかかわらず車線変更をしようとしたような場合には、これらの認識結果に従い、車線変更をさせないような走行制御が行なわれる。これにより、１台のカメラで車両の前後左右の監視を行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００４５】請求項１７に記載の発明は、請求項１６に記載の発明の構成に加えて、走行制御手段は、周辺環境認識手段および走行状況出力手段に接続され、周辺環境認識手段および走行状況出力手段の出力に従い、ブレーキの制御を行なうブレーキ制御手段を含む。

【００４６】請求項１７に記載の発明は、請求項１６に記載の発明の作用、効果に加えて、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像したものである。この画像データを用いて、車両の周辺の環境認識が行われる。このため、車両の側方に障害物が落ちていたり、車両の後側方より近づいてくる他車両があるにもかかわらず車線変更をしようとしたような場合には、これらの認識結果に従い、車線変更をさせないようにブレーキ制御が行なわれる。これにより、１台のカメラで車両の前後左右の監視を行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００４７】請求項１８に記載の発明は、請求項１６に記載の発明の構成に加えて、走行制御手段は、周辺環境認識手段および走行状況出力手段に接続され、周辺環境認識手段および走行状況出力手段の出力に従い、ステアリングの制御を行なうステアリング制御手段を含む。

【００４８】請求項１８に記載の発明は、請求項１６に記載の発明の作用、効果に加えて、１台のカメラの出力より得られる画像データは、全方位を撮像したものである。この画像データを用いて、車両の周辺の環境認識が行われる。このため、車両の側方に障害物が落ちていたり、車両の後側方より近づいてくる他車両があるにもかかわらず車線変更をしようとしたような場合には、これらの認識結果に従い、車線変更をさせないようにステアリング制御が行なわれる。これにより、１台のカメラで車両の前後左右の監視を行ない、ドライバの安全運転を支援することができる。

【００４９】請求項１９に記載の発明は、請求項１５～１８のいずれかに記載の発明の構成に加えて、周辺環境認識手段および走行状況出力手段に接続され、周辺環境認識手段および走行状況出力手段の出力を記録する記録装置をさらに含む。

【００５０】請求項１９に記載の発明は、請求項１５～１８のいずれかに記載の発明の作用、効果に加えて、１台のカメラの出力より得られる映像は、全方位を撮像したものである。この映像が、車両の速度等と合わせて記録されている。このため、事故などが起こった場合に記録装置に記録された映像および車両速度等を解析することにより、事故原因を正確に究明することができる。

【００５１】請求項２０に記載の発明は、請求項７～１９のいずれかに記載の発明の構成に加えて、集光手段は、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、回転体の凸面側を鏡面とするミラーを含む。

【００５２】請求項２１に記載の発明は、請求項２０に記載の発明の構成に加えて、ミラーは、双曲面ミラーである。

【００５３】請求項２２に記載の発明は、請求項７～１９のいずれかに記載の発明の構成に加えて、集光手段は、カメラと所定の関係を有する位置に配置された魚眼レンズを含む。

【００５４】請求項２３に記載の発明に係る盗難防止システムは、車両に搭載された１台のカメラと、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、全方位の映像をカメラに集光する集光手段と、カメラに接続され、車両近傍に不審者がいるか否かを判断する不審者判断手段と、カメラに接続され、車両に乗車している人がいるか否かを判断する乗車判断手段と、車両に対して物理作用が加えられているか否かを判断する物理作用判断手段と、不審者判断手段、乗車判断手段および物理作用判断手段に接続され、不審者判断手段、乗車判断手段および物理作用判断手段の出力に従い、警報を出力するか否かの判定を行なう警報判定手段と、警報判定手段に接続され、警報判定手段の出力に従い、所定の警報を出力する警報出力手段とを含む。

【００５５】請求項２３に記載の発明によると、１台のカメラの出力より得られる映像は、全方位を撮像したものである。この映像に基づき不審者がいるか否かの判断が行なわれ、車両に人が乗っていないときに、不審者が車両を揺らすまたは施錠をはずすなどの物理作用を車両に対しておよぼしている場合には、警報を出力する。これにより、不審者による盗難を防止することができる。

【００５６】請求項２４に記載の発明は、請求項２３に記載の発明の構成に加えて、物理作用判断手段は、車両に対して振動が加えられているか否かを判断する車両振動判断手段を含む。

【００５７】請求項２５に記載の発明は、請求項２３に記載の発明の構成に加えて、物理作用判断手段は、車両の施錠状態を判断する施錠状態判断手段を含む。

【００５８】請求項２６に記載の発明は、請求項２３～２５のいずれかに記載の発明の構成に加えて、カメラに接続され、映像を記録する記録装置をさらに含む。

【００５９】請求項２６に記載の発明は、請求項２３～２５のいずれかに記載の発明の作用、効果に加えて、全方位を撮像した映像が、記録装置に記録される。このため、盗難などが起こった場合に記録装置に記録された映像を再生することにより、不審者が写った映像を得ることができ、不審者の特定をすることができる。

【００６０】請求項２７に記載の発明は、請求項２６に記載の発明の構成に加えて、記録装置は、カメラおよび不審者判断手段に接続され、映像および不審者判断手段の出力を記録する装置を含む。

【００６１】請求項２７に記載の発明は、請求項２６に記載の発明の作用、効果に加えて、不審者判断手段の出力が全方位を撮像した映像と合わせて記録されている。このため、不審者とおぼしい人物が写っている映像を容易に探し出すことができ、不審者の特定をより容易に行なうことができる。

【００６２】請求項２８に記載の発明は、請求項２６に記載の発明の構成に加えて、記録装置は、カメラおよび物理作用判断手段に接続され、映像および物理作用判断手段の出力を記録する装置を含む。

【００６３】請求項２８に記載の発明は、請求項２６に記載の発明の作用、効果に加えて、物理作用判断手段の出力が全方位を撮像した映像と合わせて記録されている。このため、車両を揺らすまたは施錠をはずすなどの物理的作用を車両に対しておよぼしている場合の映像を容易に探し出すことができ、不審者の特定をより容易に行なうことができる。

【００６４】請求項２９に記載の発明は、請求項２６に記載の発明の構成に加えて、記録装置は、カメラ、不審者判断手段、乗車判断手段、物理作用判断手段および警

報判定手段に接続され、映像ならびに、不審者判断手段、乗車判断手段、物理作用判断手段および警報判定手段の出力を記録する装置を含む。

【００６５】請求項２９に記載の発明は、請求項２６に記載の発明の作用、効果に加えて、不審者判断手段、乗車判断手段、物理作用判断手段および警報判定手段の出力が全方位を撮像した映像と合わせて記録されている。このため、盗難が行なわれ、警報が発せられたときの映像を容易に探し出すことができ、不審者の特定をより容易に行なうことができる。

【００６６】請求項３０に記載の発明は、請求項２３～２９のいずれかに記載の発明の構成に加えて、集光手段は、カメラと所定の関係を有する位置に配置され、回転体の凸面側を鏡面とするミラーを含む。

【００６７】請求項３１に記載の発明は、請求項３０に記載の発明の構成に加えて、ミラーは、双曲面ミラーである。

【００６８】請求項３２に記載の発明は、請求項２３～２９のいずれかに記載の発明の構成に加えて、集光手段は、カメラと所定の関係を有する位置に配置された魚眼レンズを含む。

【００６９】

【発明の実施の形態】［実施の形態１］以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態１に係るドライブレコーダについて説明する。

【００７０】［全方位視覚センサについて］本実施の形態に係る安全運転支援システムは、全方位視覚センサを用いたシステムである。図１を参照して、各種の全方位視覚センサの構成について述べる。

【００７１】（１）球面ミラーを用いた全方位視覚センサ

図１（Ａ）を参照して、球面ミラーを用いた全方位視覚センサは、鉛直下向きに設置された半球面のミラー２と、鉛直上向きに設置されたカメラ４とから構成される。このセンサでは、下方半球の視野領域を一度に撮像することができる。このセンサは、非点収差の影響を受けないため、光学系の設計がしやすいという特徴がある。なお、球面ミラーを用いた全方位視覚センサに関しては、「J.Hong, X.Tan, B.Pinette, R.Weiss, and E.M.Riseman: "Image-based homing",Proc.Int. Conf. Robotics and Automation IEEE, pp.620-625(1991)」などに詳しく開示されている。＊

＊【００７２】（２）円錐ミラーを用いた全方位視覚センサ（ＣＯＰＩＳ）

円錐ミラーを用いた全方位視覚センサＣＯＰＩＳ（Conic Projection Image Sensor ）は、八木らにより提案された。図１（Ｂ）を参照して、ＣＯＰＩＳは、鉛直下向きに設置された円錐形のミラー６と、鉛直上向きに設置されたカメラ４とから構成される。ＣＯＰＩＳで得られる画像は、側方を中心とした全方位を撮像した画像である。ＣＯＰＩＳは、環境内の垂直エッジを安定に検出することができるという特徴を有する。ＣＯＰＩＳでは、環境内の垂直エッジが放射状に投影される。正確には、この特徴はすべての全方位視覚にいえることではあるが、特に側方を中心視野とするＣＯＰＩＳでは、垂直エッジが長く投影される。このため、安定に垂直エッジを検出することができる。全方位視覚センサＣＯＰＩＳに関しては、「Y.Yagi, Y.Nisizawa and M.Yachida: "Map-based navigation for a mobile robot with omnidirectional image sensor COPIS",Trans. on Robotics and Automation,11,5,pp.638-648(1995) 」などに詳しく開示されている。

【００７３】（３）双曲面ミラーを用いた全方位視覚センサ（HyperOmni Vision）

双曲面ミラーを用いた全方位視覚センサHyperOmni Visionは、山澤らにより提案された。図１（Ｃ）を参照して、HyperOmni Visionは、鉛直下向きに設置された双曲面ミラー８と、鉛直上向きにされたカメラ４とから構成される。

【００７４】図２を参照して、双曲面ミラー８は、２葉双曲面のうちＺ＞０の領域にある双曲面をミラーとして用いたものである。２葉双曲面とは双曲線を実軸（Ｚ軸）周りに回転することで得られる曲面である。２葉双曲面は、（０，０，＋ｃ）と（０，０，－ｃ）との２つの焦点を持つ。ただし、

【００７５】

【数１】

$$c=\sqrt{a^2+b^2}$$

【００７６】である。ここで、図２に示すようにＺ軸を鉛直軸とする３次元座標系Ｏ－ＸＹＺを考える。この時２葉双曲面は以下の式（１）で表わされる。

【００７７】

【数２】

$$\frac{X^2+Y^2}{a^2}-\frac{Z^2}{b^2}=-1 \qquad (1)$$

【００７８】なお、定数ａおよびｂは、双曲線の形状を定義するものである。図３を参照して、全方位視覚センサHyperOmni Visionは、鉛直下向きに設置されたＺ＞０の領域にある双曲面ミラー８とその下に鉛直上向きに設置されたカメラ（図示せず）とから構成される。この時、ミラー８の焦点ＯＭおよびカメラのレンズ中心ＯＣは、それぞれ２葉双曲面の２つの焦点（０，０，＋ｃ）および（０，０，－ｃ）に位置するように双曲面ミラー８およびカメラが配置される。画像面ｘｙはＸＹ平面に平行で、かつカメラのレンズ中心ＯＣからカメラの焦点距離ｆだけ離れた平面とする。ミラー８の反射面、ミラー８の焦点ＯＭおよびカメラのレンズ中心ＯＣは以下の

式（２）で表わされる。

【００７９】

【数３】

$$\begin{cases}\text{ミラー面} & \dfrac{X^2+Y^2}{a^2}-\dfrac{Z^2}{b^2}=-1(Z>0)\\ \text{ミラーの焦点OM} & (0,0,+c)\\ \text{カメラのレンズ中心OC} & (0,0,-c)\end{cases} \qquad (2)$$

【００８０】図４を参照して、空間中の任意の点Ｐ（Ｘ，Ｙ，Ｚ）に対する画像上での写像点をｐ（ｘ，ｙ）とした時、点Ｐの方位角θは以下の式（３）で表わされる。

【００８１】

$$\tan\theta = Y/X = y/x \qquad (3)$$

すなわちＹ／Ｘで定められる点Ｐの方位角θは、ｙ／ｘで定められる写像点ｐの方位角θを算出することにより得られる。このように３６０度パノラマ状の領域内にある対象物体の方位角θが、その物体の画像面上の写像の方位として直接現れる。

【００８２】また、図５を参照して、点ＰとＺ軸とを含む鉛直断面を想定すると、点Ｐと写像点ｐとの間には、以下の式（４）の関係が成立つ。

【００８３】

【数４】

$$\begin{cases} Z=\sqrt{X^2+Y^2}\tan\alpha+c\\ \alpha=\tan^{-1}\dfrac{\left(b^2+c^2\right)\sin\gamma-2bc}{\left(b^2-c^2\right)\cos\gamma}\\ \gamma=\tan^{-1}\dfrac{f}{\sqrt{x^2+y^2}}\end{cases} \qquad (4)$$

【００８４】すなわちミラー８の焦点ＯＭからの点Ｐの方位角θおよび俯角αは、カメラのレンズ中心ＯＣを双曲面の焦点位置に設けることで、写像点ｐ（ｘ，ｙ）より、一意に求められる。この時、ミラー８の焦点ＯＭは固定されているため、入力画像をミラー８の焦点ＯＭからみたカメラを鉛直軸周りに回転して得られる画像または通常のカメラの画像に変換できる。

【００８５】全方位視覚センサHyperOmni Visionに関しては、「山澤一誠他：″移動ロボットのナビゲーションのための全方位視覚センサ″，電子情報通信学会論文誌Ｄ−ＩＩＶｏｌ．Ｊ７９−Ｄ−ＩＩＮｏ．５ｐｐ．６９８−７０７（１９９６年5月）」などに詳しく開示されている。

【００８６】（４）その他の全方位視覚センサ

その他、放物面ミラーを用いた全方位視覚センサや、複合ミラーを用いた全方位視覚センサなどが提案されている。放物面ミラーを用いた全方位視覚センサに関しては、「V.Peri and S.K.Nayar: ″Omnidirectional Video System″, Proc.U.S-Japan Graduate Student Forum in Robotics,PP.28-31(1996) 」に詳しく開示されている。複合ミラーを用いた全方位視覚センサに関しては、「竹家他：″反射型広角光学系の研究″,SICE,102A __3,pp.59-60(1994)」に詳しく開示されている。

【００８７】［ドライブレコーダについて］図６を参照して、ドライブレコーダは、車両１４の前後方および側方ならびにドライバ１６を観測できるように設置された全方位視覚センサHyperOmni Vision１２を含む。HyperOmni Vision１２は、上述のように、鉛直下向きに設置された双曲面ミラー８と、双曲面ミラー８の中心軸と視軸を共通にし、鉛直上向きに設置されたカメラ４とを含む。

【００８８】図７を参照して、ドライブレコーダは、カメラ４のアナログ出力を受けるＡ／Ｄ（Analog to Digital）変換器４０と、Ａ／Ｄ変換器４０に接続され、カメラ４より出力される映像を表示するモニタ４８と、Ａ／Ｄ変換器４０に接続され、Ａ／Ｄ変換器４０を介してカメラ４より出力される映像を受け、かつ車両１４の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態等を受け、それらの情報を上記映像とともに記録する記録装置４２とをさらに含む。

【００８９】図８を参照して、カメラ４で撮像された映像には、車両１４の前後方および左右が映されている。たとえば、前方および後方の車線３３、３４、標識１８、ドライバ１６などが映されている。

【００９０】この映像が時々刻々モニタ４８に表示される。このため、ドライバ１６は、前方のみならず、後方および側方の監視を同時に行なうことができる。このため、事故等を未然に防ぐことができ、ドライバ１６は安全に運転を行なうことができる。

【００９１】また、上述の映像は、車両１４の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態とともに時々刻々記録装置４２に記録される。このため、万が一事故が起こった場合には、記録装置４２に記録された映像および車両１４の様々な状態を解析することにより、ドライバ１６が居眠り運転をしていたために事故が起こった、側方から他の車両が追突してきた、ま

たは車両１４がスピードを出しすぎていたなどの事故原因を正確に究明することができる。

【００９２】図９を参照して、ドライバ１６の状況よりも後方の視界を確保して、安全運転に役立てたい場合には、HyperOmni Vision１２の設置位置を車両１４の後方に変更すればよい。これにより、図１０に示すように、車両１４の後方の監視がより容易になり、安全運転を支援することができる。

【００９３】また、図１１を参照して、ドライブレコーダは、HyperOmni Vision１２と、HyperOmni Vision１２に含まれるカメラ４に接続されたモニタ４９と、カメラ４より出力される映像を受け、かつ車両１４の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態等を受け、それらの情報を映像とともに記録する記録装置４４とを含む構成であってもよい。すなわち、図７を参照して説明したドライブレコーダと異なり、カメラ４の出力をデジタル信号に変換することなく、アナログ信号のままモニタ４９に表示したり、アナログ信号のまま記録装置４４に記録したりすることができる。

【００９４】［実施の形態２］図１２を参照して、本発明の実施の形態２に係る安全運転支援システムは、HyperOmni Vision１２と、HyperOmni Vision１２に含まれるカメラ４に接続され、カメラ４のアナログ出力を受けるＡ／Ｄ変換器４０と、Ａ／Ｄ変換器４０に接続され、カメラ４で撮像された全方位の映像を歪みのない映像に変換する画像処理部５０と、画像処理部５０に接続され、歪みのない映像を表示するモニタ４８と、画像処理部５０に接続され、歪みのない映像を受け、かつ車両１４の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態等を受け、それらの情報を歪みのない映像とともに記録する記録装置４２とを含む。

【００９５】HyperOmni Vision１２は、実施の形態１で説明したものと同様であるため、説明は繰返さない。

【００９６】また、HyperOmni Vision１２の設置位置は、図９を参照して説明したドライブレコーダのHyperOmni Vision１２の設置位置と同様であるため、説明は繰返さない。このため、カメラ４で撮像された映像は、図１０に示すような映像である。

【００９７】図１０に示す映像を画像処理部５０は、予め定められた方法に従って、図１３に示すような映像に変換する。すなわち、図１３の映像は、車両１４を中心として、カメラを水平に３６０度回転させて撮像したのと同様の映像である。図１３に示す映像は、左側から右側に進むにつれ、車両１４の左側方、前方、右側方および後方の映像を歪みのない形で表現したものとなっている。

【００９８】このような歪みのない映像が時々刻々モニタ４８に表示される。このため、ドライバ１６は、車両１４の周囲の監視を一度に行なうことができる。しかも歪みのない映像がモニタ４８上に表示されるため、周囲の状況をより迅速に認識することができ、事故等を未然に防止することができ、ドライバ１６は安全に運転を行なうことができる。

【００９９】また、上述の歪みのない映像は、車両１４の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態とともに時々刻々記録装置４２に記録される。このため、万が一事故が起こった場合には、記録装置４２に記録された映像および車両１４の様々な状態を解析することにより、側方から他の車両が追突してきた、または車両１４がスピードを出しすぎていたなどの事故原因を正確に究明することができる。しかも歪みのない映像が記録されているため、事故原因の究明がさらに正確かつ容易にできる。

【０１００】［実施の形態３］図１４を参照して、本発明の実施の形態３に係る安全運転支援システムは、HyperOmni Vision１２と、HyperOmni Vision１２に含まれるカメラ４に接続され、カメラ４のアナログ出力を受けるＡ／Ｄ変換器４０と、Ａ／Ｄ変換器４０に接続され、デジタルデータの画像データを処理して、車両１４の前方に位置する標識１８（図６）を認識したり、ドライバ１６の状態を認識したりするための画像処理部２２と、スピーカ２６と、画像処理部２２の出力に接続され、車速、ならびにブレーキおよびステアリングの状態を受け、車両１４が異常走行をしている場合や、ドライバ１６が居眠りをしている場合などにスピーカ２６から警報を出したり、ブレーキおよびステアリングの制御を行なったりするための走行制御部２４とを含む。

【０１０１】HyperOmni Vision１２は、実施の形態１で説明したものと同様であるため、説明は繰返さない。

【０１０２】また、HyperOmni Vision１２の設置位置は、図６を参照して説明したドライブレコーダのHyperOmni Vision１２の設置位置と同様であるため、説明は繰返さない。このため、カメラ４で撮像された映像は、図８に示すような映像である。

【０１０３】図８および図１５を参照して、画像処理部２２（図１４）は以下のように動作する。

【０１０４】画像処理部２２は、カメラ４より出力される画像データ３２（図８）を受け、車両１４の前方領域の認識を行なう（図１５のＳ２）。この処理は、パターンマッチング等の既存の画像処理技術を用いて、画像データ３２より車線３３および標識１８を検出するものである。

【０１０５】画像処理部２２は、車両１４が車線３３からずれて走行しているか否かを判断する（Ｓ４）。車両１４が車線３３からずれて走行していると判断した場合には（Ｓ４でＹＥＳ）、画像処理部２２は、車両１４が車線３３からずれていることを示す信号と、車線３３からのずれ量とを軌道修正信号として出力する（Ｓ６）。

【０１０６】車両１４が車線３３からずれていないと判断した場合（Ｓ４でＮＯ）、または軌道修正信号を出力

した後（Ｓ６）、画像処理部２２は、前方領域に標識１８を検出したか否かを判断する（Ｓ８）。標識１８を検出していると判断した場合には（Ｓ８でＹＥＳ）、その標識１８の種類を認識し、標識認識信号として出力する。

【０１０７】標識１８を検出していないと判断した場合（Ｓ８でＮＯ）、または標識認識信号を出力した後（Ｓ１０）、画像処理部は、車両１４の室内環境の認識を行なう。これは、パターンマッチング等の既存の画像処理技術を用い、ドライバ１６の目の位置を検出し、目が開いているか否かの認識を行なうものである（Ｓ１２）。

【０１０８】画像処理部２２は、ドライバ１６が居眠りをしているか否か、すなわち、ドライバ１６の目が所定時間以上閉じているか否かを判断する（Ｓ１４）。ドライバ１６が居眠りをしていると判断した場合には（Ｓ１４でＹＥＳ）、画像処理部２２は、ドライバ１６が居眠りをしていることを表わす居眠り信号を出力する。

【０１０９】ドライバ１６が居眠りをしていないと判断した場合（Ｓ１４でＮＯ）、または居眠り信号を出力した後（Ｓ１６）、画像処理部２２は、Ｓ２以降の処理を再度繰返す。

【０１１０】図１６を参照して、走行制御部２４（図１４）は以下のように動作する。走行制御部２４は、画像処理部２２より軌道修正信号を受信しているか否かを判断する（Ｓ２２）。軌道修正信号を受信していれば（Ｓ２２でＹＥＳ）、走行制御部２４は、軌道修正信号に含まれるずれ量に基づき、車両１４が車線３３の内側を走行するようにステアリングを操作する（Ｓ２４）。

【０１１１】軌道修正信号を受信していないと判断した場合（Ｓ２２でＮＯ）、またはステアリング操作を行なった後（Ｓ２４）、走行制御部２４は、標識認識信号を受信しているか否かを判断する（Ｓ２６）。標識認識信号を受信していれば（Ｓ２６でＹＥＳ）、走行制御部２４は、標識１８の種類に応じてブレーキまたはステアリングを操作する（Ｓ２８）。たとえば、標識１８が５０ｋｍ／ｈの速度制限の標識１８であり、かつ車両１４の走行速度がそれより大きければ、走行制御部は、ブレーキ、スロットル（アクセル）またはトランスミッションなどの操作を行うことにより、車両１４の走行速度が５０ｋｍ／ｈ以下になるよう速度制御を行なう。

【０１１２】標識認識信号を受信していないと判断した場合（Ｓ２６でＮＯ）、または、ブレーキまたはステアリングの操作を行なった後（Ｓ２８）、走行制御部２４は、居眠り信号を受信しているか否かを判断する（Ｓ３０）。居眠り信号を受信していると判断した場合には（Ｓ３０でＹＥＳ）、走行制御部２４は、スピーカ２６より警報を出力し、ドライバ１６に注意を促す。

【０１１３】居眠り信号を受信していないと判断した場合（Ｓ３０でＮＯ）、または警報を出力した後（Ｓ３２）、走行制御部２４は、Ｓ２２以降の処理を繰返す。

【０１１４】上記の説明では、走行制御部２４がブレーキおよびステアリングの操作を行なったが、ドライバ１６の運転を支援する立場から、これらの操作は行なわず、警報のみを出力するようにしてもよいのは言うまでもない。

【０１１５】以上のような安全運転支援システムにより、１台のカメラ４でドライバ１６の状態認識と車両１４の前方監視とを行ない、ドライバ１６の安全運転を支援することができる。

【０１１６】［実施の形態４］図１７を参照して、本発明の実施の形態４に係る安全運転支援システムは、HyperOmni Vision１２と、HyperOmni Vision１２に含まれるカメラ４に接続され、カメラ４のアナログ出力を受けるＡ／Ｄ変換器４０と、Ａ／Ｄ変換器４０に接続され、デジタルデータの画像データを処理して、車両の後方および側方に位置する障害物を認識するための画像処理部５２と、スピーカ２６と、画像処理部５２の出力に接続され、車両の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態等を受け、車線変更するのが危険な状態にもかかわらず、車両が車線変更しようとしている場合にスピーカ２６から警報を出したり、ブレーキおよびステアリングの制御を行なったりする走行制御部５６と、Ａ／Ｄ変換器４０および画像処理部５２に接続され、カメラ４で撮像された映像と、画像処理部５２より出力される障害物の認識結果とともに、車両の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態等を時々刻々記録する記録装置４３とを含む。

【０１１７】HyperOmni Vision１２は、実施の形態１で説明したものと同様であるため、説明は繰返さない。

【０１１８】また、HyperOmni Vision１２の設置位置は、図９を参照して説明したドライブレコーダのHyperOmni Vision１２の設置位置と同様であるため、説明は繰返さない。このため、カメラ４で撮像された映像は、図１０に示すような映像である。

【０１１９】図１８を参照して、安全運転支援システムの各部は以下のように動作する。画像処理部５２は、Ａ／Ｄ変換器４０を介してHyperOmni Vision１２より取込まれた映像（図１０）のうち、後方および側方の映像を画像認識し、後方または側方に接近してくる他の車両などの障害物がある場合には、障害物があることを示す信号（以下「障害物検知信号」という。）およびその位置を表わす信号を出力する（Ｓ４２）。走行制御部５６は、画像処理部５２より障害物検知信号を受信したか否かを判断する（Ｓ４４）。障害物検知信号を受信していない場合には（Ｓ４４でＮＯ）、スピーカ２６からの警報出力は行なわず（Ｓ５０）、Ｓ４２に戻る。

【０１２０】障害物検知信号を受信した場合には（Ｓ４４でＹＥＳ）、走行制御部５６は、車両１４の方向指示器の状態およびステアリングの状態より、ドライバ１６が障害物のある方向へ車線変更を行なおうとしているか

否かを判断する（Ｓ４６）。ドライバ１６が障害物のある方向へ車線変更を行なおうとしていない場合には（Ｓ４６でＮＯ）、スピーカ２６からの警報出力は行なわず（Ｓ５０）、Ｓ４２に戻る。

【０１２１】ドライバ１６が障害物のある方向へ車線変更を行なおうとしている場合には（Ｓ４６でＹＥＳ）、スピーカ２６から警報出力を行ない（Ｓ４８）、現在車線変更を行なうことは危険であることをドライバ１６に知らせる。

【０１２２】ドライバ１６がステアリングを操作せずに直進走行を続けた場合には（Ｓ５２でＮＯ）、Ｓ４２に戻る。ドライバ１６に対して警報出力を行なったにもかかわらず、ドライバ１６がステアリングを操作して車線変更を行なおうとした場合には（Ｓ５２でＹＥＳ）、走行制御部５６は、障害物への衝突を避けるために車両１４のブレーキおよびステアリングを自動制御する（Ｓ５４）。その後、Ｓ４２に戻る。

【０１２３】以上のように、本実施の形態に係る安全運転支援システムでは、車両の後側方に接近してくる他の車両があったり、側方に障害物が落ちているにもかかわらず、車線変更をしようとしたような場合には、車線変更をさせないように警報出力を行なったり、ブレーキおよびステアリング等の制御が行なわれる。これにより、ドライバ１６が無理な車線変更を行なおうとしている場合の衝突を回避し、ドライバ１６の安全運転を支援することができる。

【０１２４】上記の説明では、走行制御部５６がブレーキおよびステアリングの操作を行なったが、ドライバ１６の運転を支援する立場から、これらの操作は行なわず、警報のみを出力するようにしてもよいのは言うまでもない。

【０１２５】また、上述のHyperOmni Vision１２より出力される映像は、車両１４の車速、ブレーキ状態、ヨーレート、加速度およびステアリング状態等、ならびに画像処理部５２での障害物の認識結果とともに時々刻々記録装置４３に記録される。このため、万が一事故が起こった場合には、記録装置４３に記録された映像、車両１４の様々な状態および車両１４周辺の障害物の有無を解析することにより、ドライバ１６が無理な車線変更をしようとしたために事故が起こったなどの事故原因を正確に究明することができる。

【０１２６】［実施の形態５］図１９を参照して、本発明の実施の形態５に係る盗難防止システムは、HyperOmni Vision１２と、HyperOmni Vision１２に含まれるカメラ４に接続され、カメラ４のアナログ出力を受けるＡ／Ｄ変換器４０と、Ａ／Ｄ変換器４０に接続され、デジタルデータの画像データを処理して、車両内の乗員および車両外の不審者を認識する画像処理部５４と、スピーカ２６と、画像処理部５４の出力に接続され、画像処理部５４の認識結果を受けるとともに、車体の振動状況および車体の施錠状態などを図示しない装置より受け、車両に人が乗っていないときに、不審者が車両を揺らすまたは施錠をはずすなどの物理作用を車両に対しておよぼしている場合スピーカ２６より警報を出力する警報判定装置５８と、Ａ／Ｄ変換器４０、画像処理部５４および警報判定装置５８接続され、それぞれの出力を上述の車体の振動状況および車体の施錠状態とともに時々刻々記録する記録装置４６とを含む。

【０１２７】HyperOmni Vision１２は、実施の形態１で説明したものと同様であるため、説明は繰返さない。

【０１２８】また、HyperOmni Vision１２は、車両乗員および車外の状況を撮像できるような位置に設置される。

【０１２９】図２０を参照して、盗難防止装置の各部は以下のように動作する。画像処理部５４は、HyperOmni Vision１２より出力される映像より車両内の乗員および車両外の不審者を認識し、その結果を出力する（Ｓ６２）。警報判定装置５８は、画像処理部５４より認識結果を受け、車両に人が乗っておらず、車両の近傍に不審者がおり、かつ車体に対して振動が加えられていたり、施錠が解除されていたりする場合に（Ｓ６６でＮＯ、Ｓ６８でＹＥＳかつＳ７０でＹＥＳ）、スピーカ２６より警報出力を行なう（Ｓ７２）。その後、Ｓ６４に戻る。車両に人が乗っている場合（Ｓ６６でＹＥＳ）、近傍に不審者がいない場合（Ｓ６８でＮＯ）、または車体に対して振動が加えておらずかつ施錠が解除されていない場合（Ｓ７０でＮＯ）には、警報判定装置５８はスピーカ２６からの警報出力は行なわない（Ｓ７４）。その後、Ｓ６４に戻る。

【０１３０】以上のように本実施の形態に係る盗難防止システムによると、１台のカメラで車両内外の状況を撮像し、撮像された映像に基づいて不審者がいるか否かの判断が行なわれ、車両に人が乗っていないときに、不審者が車両を揺らすまたは施錠をはずすなどの物理作用を車両に対しておよぼしている場合には、警報を出力する。これにより、不審者による盗難を防止することができる。

【０１３１】なお、上述のHyperOmni Vision１２より出力される映像は、画像処理部５４の出力、警報判定装置５８の出力および車体の振動、施錠状態等とともに時々刻々記録装置４６に記録される。このため、万が一盗難が起こった場合には、記録装置４６に記録された情報をもとに、不審者の特定を行なうことができる。

【０１３２】上述した実施の形態１に係るドライブレコーダ、実施の形態２～４に係る安全運転支援システムおよび実施の形態５に係る盗難防止システムでは、全方位視覚センサとしてHyperOmni Visionを用いたが、上述の球面ミラーを用いた全方位視覚センサ、円錐ミラーを用いた全方位視覚センサ（ＣＯＰＩＳ）、放物面ミラーを用いた全方位視覚センサ、または複合ミラーを用いた全

方位視覚センサなどを用いても同様の効果が得られる。

【０１３３】また、双曲面ミラー８を用いる代わりに、カメラ４の前面に魚眼レンズを取り付ける構成を用いてもよい。さらに、双曲面ミラー８を用いる代わりに、カメラ４を回転させ、全方位の画像を取込むような構成を用いてもよい。

【０１３４】このように、実施の形態１に係るドライブレコーダ、実施の形態２～４に係る安全運転支援システムおよび実施の形態５に係る盗難防止システムでは１台のカメラを用いて全方位の画像を同期して取得することができる。このため、コスト的にも構造的にも優れたシステムを実現することができる。

【０１３５】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図１】各種の全方位視覚センサの構成を示す図である。

【図２】２葉双曲面を説明する図である。

【図３】全方位視覚センサHyperOmni Visionの構成を示す図である。

【図４】空間中の任意の点と画像上での写像点との関係を説明する第１の図である。

【図５】空間中の任意の点と画像上での写像点との関係を説明する第２の図である。

【図６】本発明の実施の形態１に係るドライブレコーダの外観図である。

【図７】本発明の実施の形態１に係るドライブレコーダの構成を示す図である。

【図８】全方位視覚センサHyperOmni Visionで撮像された画像の一例を示す図である。

【図９】全方位視覚センサHyperOmni Visionの設置位置を変更したドライブレコーダの外観図である。

【図１０】設置位置を変更した全方位視覚センサHyperOmni Visionで撮像された画像の一例を示す図である。

【図１１】ドライブレコーダのその他の構成を示す図である。

【図１２】本発明の実施の形態２に係る安全運転支援システムの構成を示す図である。

【図１３】図１０に示す画像を歪みのないように変換した画像の一例を示す図である。

【図１４】本発明の実施の形態３に係る安全運転支援システムの構成を示す図である。

【図１５】画像処理部２２で実行される処理のフローチャートである。

【図１６】走行制御部２４で実行される処理のフローチャートである。

【図１７】本発明の実施の形態４に係る安全運転支援システムの構成を示す図である。

【図１８】安全運転支援システムで実行される処理のフローチャートである。

【図１９】本発明の実施の形態５に係る盗難防止システムの構成を示す図である。

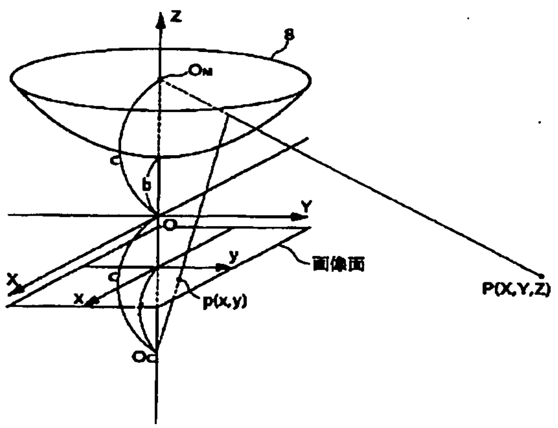
【図２０】盗難防止システムで実行される処理のフローチャートである。

【図２１】従来の安全運転支援システムの外観図である。

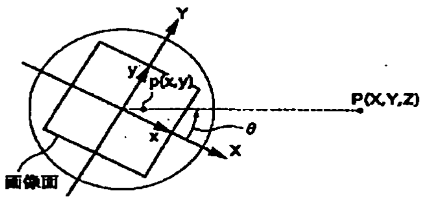
【符号の説明】

４	カメラ
８	双曲面ミラー
１２	全方位視覚センサHyperOmni Vision
４０	Ａ／Ｄ変換器
４２	記録装置
４８	モニタ

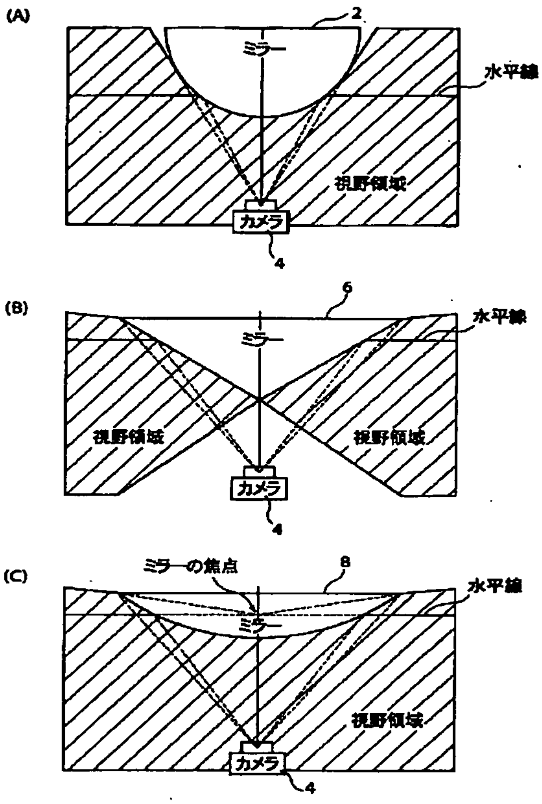
【図３】



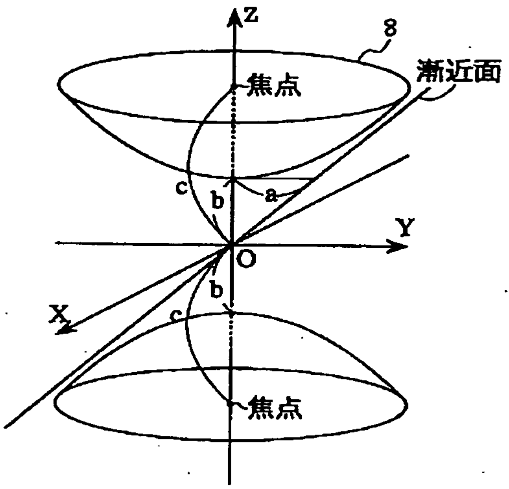
【図４】



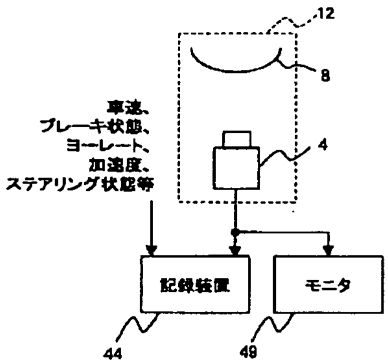
【図１】



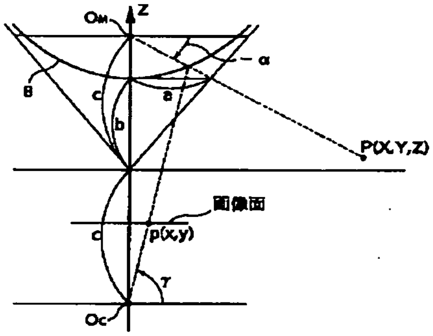
【図２】



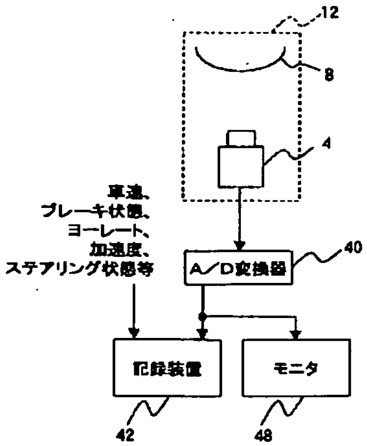
【図１１】



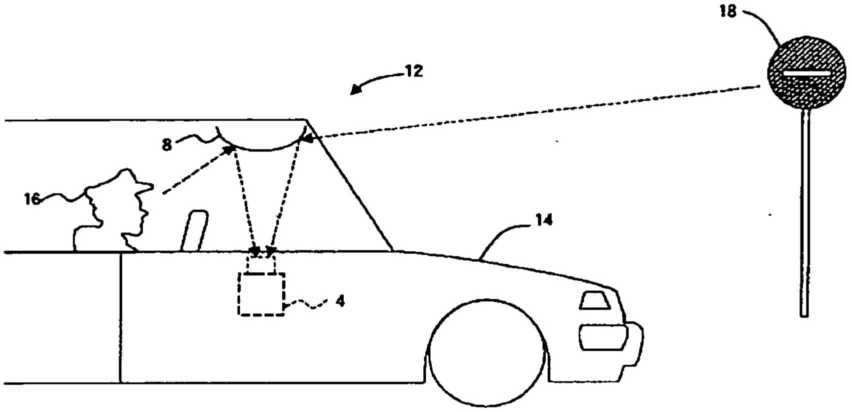
【図５】



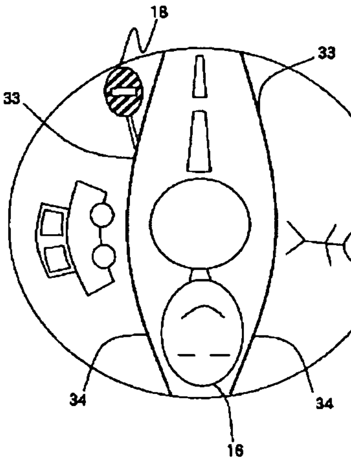
【図７】



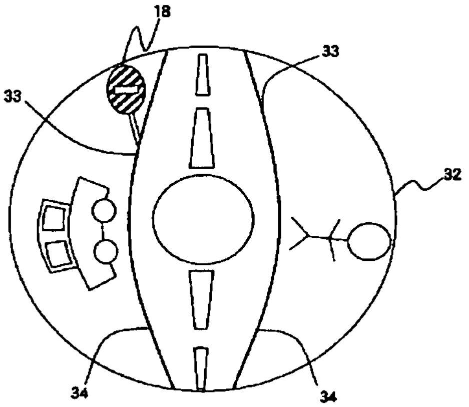
【図６】



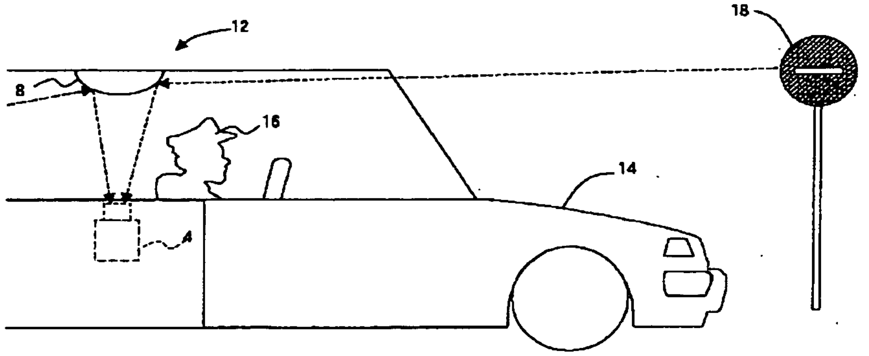
【図８】



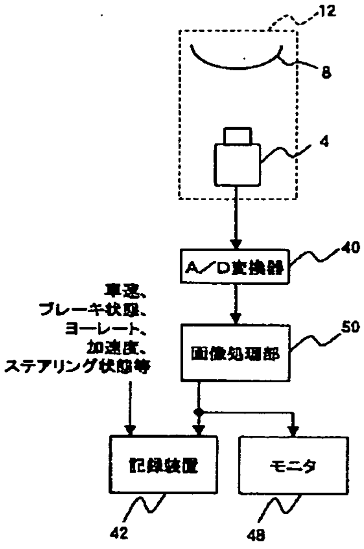
【図１０】



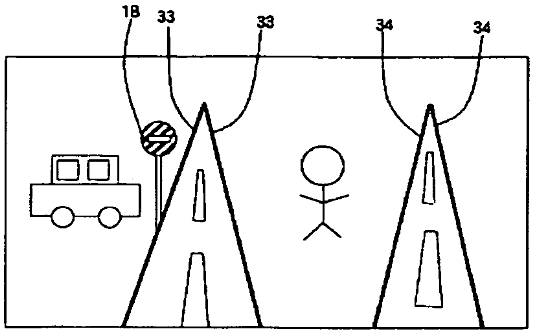
【図９】



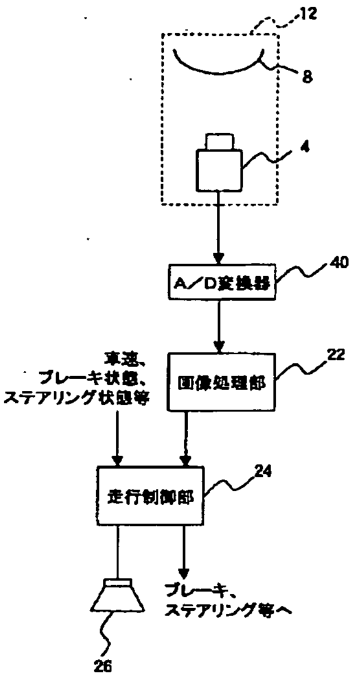
【図１２】



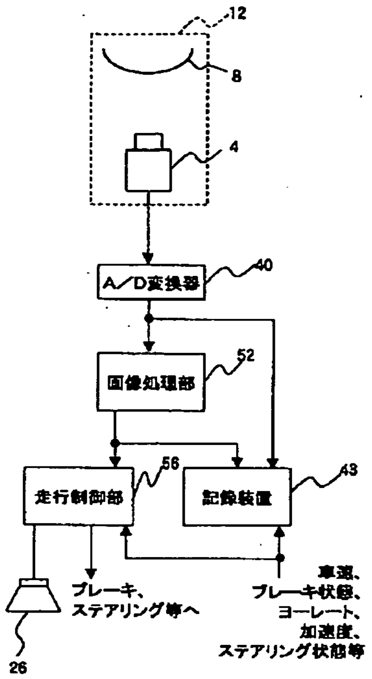
【図１３】



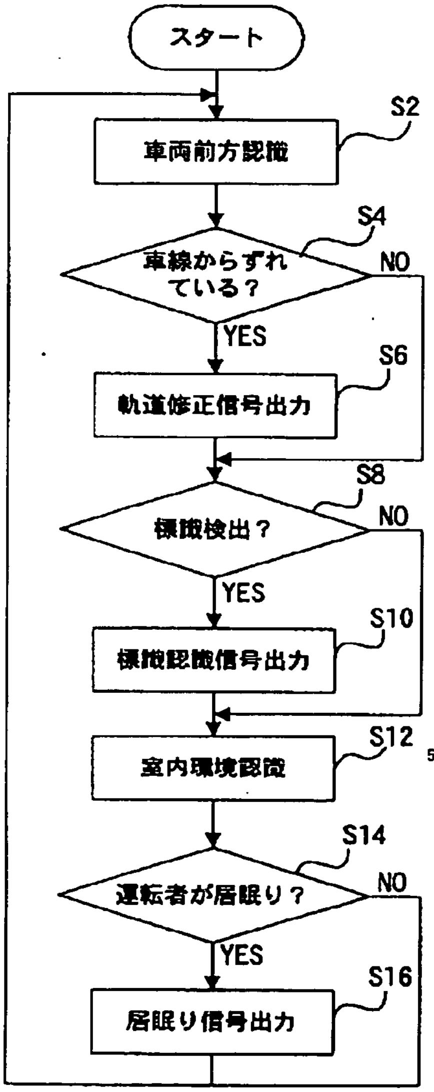
【図１４】



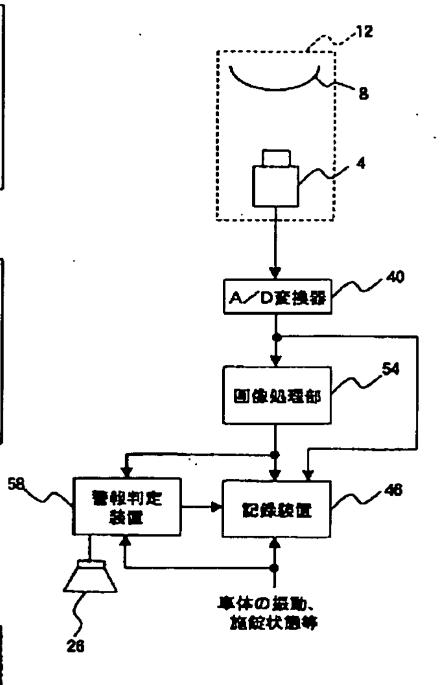
【図１７】



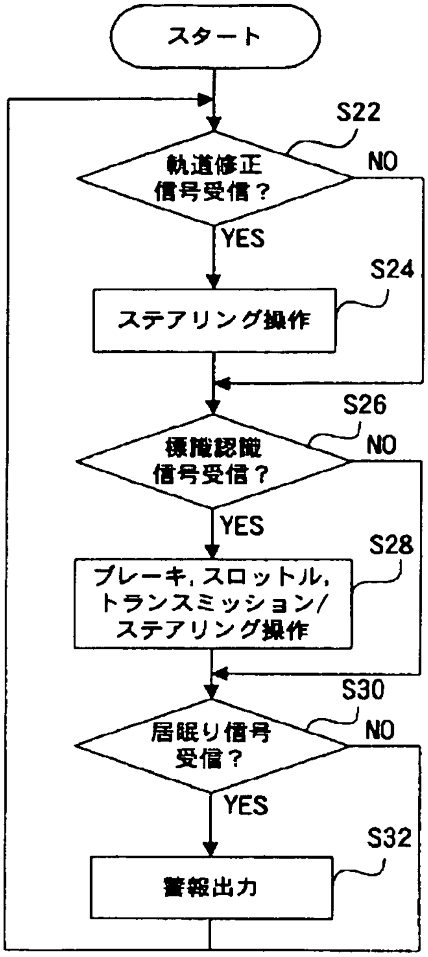
【図１５】



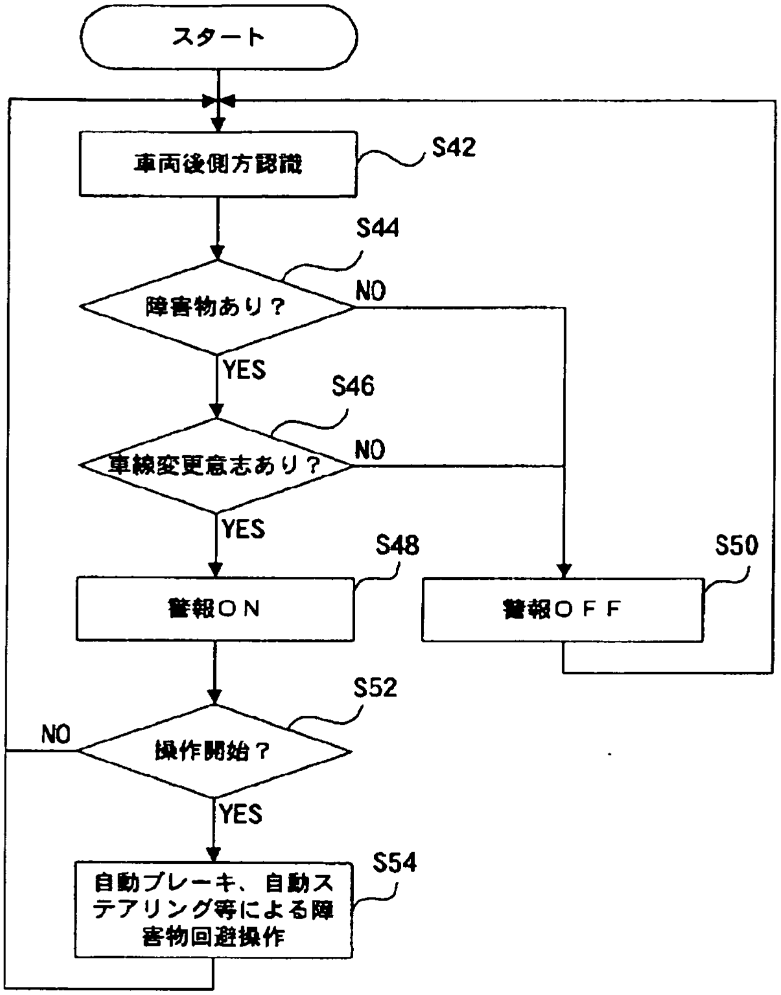
【図１９】



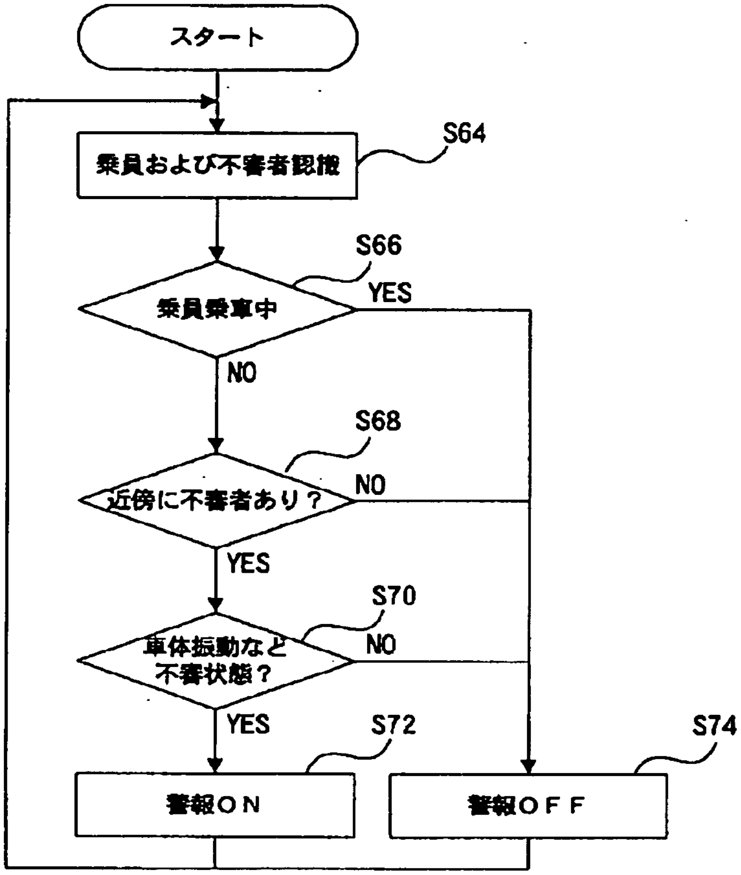
【図１６】


スタート
S22
軌道修正
信号受信？
NO
YES
S24
ステアリング操作
S26
標識認識
信号受信？
NO
YES
S28
ブレーキ，スロットル，
トランスミッション／
ステアリング操作
S30
居眠り信号
受信？
NO
YES
S32
警報出力

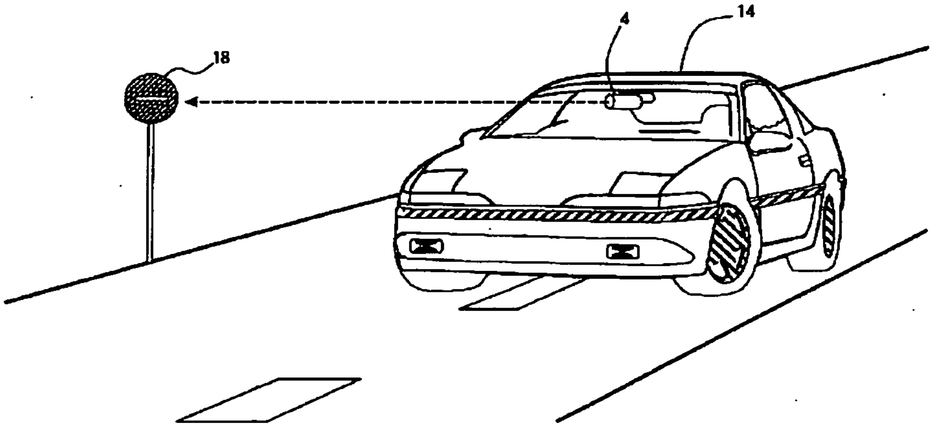
【図１８】


スタート
車両後側方認識
S42
S44
障害物あり？
NO
YES
S46
車線変更意志あり？
NO
YES
S48
S50
警報ＯＮ
警報ＯＦＦ
S52
NO
操作開始？
YES
S54
自動ブレーキ、自動ス
テアリング等による障
害物回避操作

【図２０】


スタート
S64
乗員および不審者認識
S66
乗員乗車中
YES
NO
S68
近傍に不審者あり？
NO
YES
S70
車体振動など不審状態？
NO
YES
S72
S74
警報ＯＮ
警報ＯＦＦ

【図２１】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷	識別記号	F I	テーマコード（参考）
Ｇ０８Ｂ 21/00	６１２	Ｇ０８Ｇ 1/16 F	
Ｇ０８Ｇ 1/16		Ｈ０４Ｎ 7/18 U	
Ｈ０４Ｎ 7/18		Ｇ０６Ｆ 15/62 ３８０	